



**Energy and Environmental
Consulting**



CAPÍTULO III LÍNEA BASE



PETROAMAZONAS EP

ÍNDICE

3	LÍNEA BASE	1
3.1.	ANTECEDENTES.....	1
3.2.	OBJETIVOS.....	1
3.2.1.	<i>Objetivo General:</i>	1
3.2.2.	<i>Objetivos Específicos:</i>	1
3.3.	COMPONENTE FÍSICO	2
3.3.1.	<i>Introducción</i>	2
3.3.2.	<i>Objetivos</i>	2
3.3.2.1.	Objetivo general:	2
3.3.2.2.	Objetivos específicos:.....	2
3.3.3.	<i>Área de Estudio</i>	3
3.3.4.	<i>Geología</i>	3
3.3.4.1.	Geología Regional	4
3.3.4.2.	Geología Local.....	6
3.3.5.	<i>Geomorfología</i>	8
3.3.5.1.	Colinas Onduladas.....	8
3.3.5.2.	Llanuras de Inundación	8
3.3.6.	<i>Geotécnica</i>	9
3.3.6.1.	Zona Geotécnica Regular	9
3.3.7.	<i>Tectónica</i>	9
3.3.8.	<i>Sismotectónica y Vulcanismo</i>	11
3.3.8.1.	Sismotectónica	11
3.3.8.2.	Vulcanismo.....	11
3.3.9.	<i>Litoestratigrafía</i>	11
3.3.9.1.	Formación Pumbuiza (Devónico)	12
3.3.9.2.	Formación Macuma (Pensilvaniano)	12
3.3.9.3.	Formación Santiago (Triásico Superior – Jurásico Inferior).....	12
3.3.9.4.	Formación Chapiza (Jurásico Medio).....	12
3.3.9.5.	Formación Misahuallí (Cretácico Inferior).....	13
3.3.9.6.	Formación Hollín (Aptiano-Albiano)	13
3.3.9.7.	Formación Napo (Albiano-Santoniano).....	13
3.3.9.8.	Formación Tena (Maestrichtiano).....	13
3.3.9.9.	Formación Tiyuyacu (Paleoceno-Eoceno Inferior)	13
3.3.9.10.	Formación Ortegua (Mioceno Inferior).....	14
3.3.9.11.	Formación Chalcana (Mioceno Inferior)	14
3.3.9.12.	Formación Arajuno (Mioceno Superior)	14

3.3.9.13.	Formación Curaray (Mioceno Superior)	14
3.3.9.14.	Formación Mesa-Mera (Plioceno)	14
3.3.9.15.	Depositos Aluviales (Holoceno).....	14
3.3.10.	<i>Unidades Fisiográficas</i>	15
3.3.10.1.	Colinas Medianas	15
3.3.10.2.	Terrazas aluviales recientes	15
3.3.11.	<i>Peligros por Procesos Naturales</i>	15
3.3.11.1.	Amenaza Sísmica	16
3.3.11.2.	Amenaza Volcánica	17
3.3.11.3.	Riesgo Morfodinámico	18
3.3.11.4.	Riesgo por Inundaciones.....	18
3.3.12.	<i>Suelos</i>	18
3.3.12.1.	Tipos de suelo.....	19
3.3.12.2.	Cobertura vegetal y uso actual del suelo	24
3.3.12.3.	Conflictos del suelo	25
3.3.12.4.	Toma de muestras de suelo	26
3.3.12.5.	Análisis de suelo	30
3.3.12.6.	Resultados de los Análisis de Suelo	30
3.3.13.	<i>Hidrogeología</i>	41
3.3.13.1.	Hidrología.....	43
3.3.13.2.	Toma de Muestras	43
3.3.13.3.	Análisis de las Muestras de Agua	46
3.3.13.4.	Resultados de los Análisis de Agua	49
3.3.14.	<i>Climatología</i>	54
3.3.14.1.	Temperatura	55
3.3.14.2.	Precipitación	56
3.3.14.3.	Evapotranspiración	57
3.3.14.4.	Nubosidad	57
3.3.14.5.	Humedad Relativa	58
3.3.14.6.	Balance Hídrico.....	58
3.3.14.7.	Vientos	58
3.3.14.8.	Clasificación climática	60
3.3.15.	<i>Aire</i>	60
3.3.15.1.	Calidad del Aire.....	60
3.3.15.2.	Metodología.....	60
3.3.15.3.	Normativa.....	61
3.3.15.4.	Puntos de Muestreo.....	61
3.3.15.5.	Análisis de Resultados del Muestreo de Aire	62
3.3.16.	<i>Ruido</i>	64
3.3.16.1.	Metodología.....	64

3.3.16.2.	Normativa.....	65
3.3.16.3.	Equipo de Medición	65
3.3.16.4.	Puntos de Medición de Ruido	65
3.3.16.5.	Análisis de Resultados.....	67
3.3.17.	<i>Paisaje Natural</i>	67
3.3.17.1.	Visibilidad.....	68
3.3.17.2.	Fragilidad del Paisaje	68
3.3.17.3.	Calidad Paisajística.....	68
3.4.	COMPONENTE BIÓTICO	70
3.4.1.	<i>Flora</i>	70
3.4.1.1.	Introducción.....	70
3.4.1.2.	Objetivos	71
3.4.1.3.	Área de estudio	71
3.4.1.4.	Caracterización	75
3.4.1.5.	Metodología.....	81
3.4.1.6.	Resultados.....	90
3.4.1.7.	Discusión y conclusiones	257
3.4.1.8.	Recomendaciones.....	258
3.4.2.	<i>Fauna</i>	259
3.4.2.1.	Introducción.....	259
3.4.2.2.	Objetivo general	260
3.4.2.3.	Componente Mastofauna	261
3.4.2.4.	Componente Ornitofauna	405
3.4.2.5.	Componente herpetofauna	656
3.4.2.6.	Componente Entomofauna	786
3.4.2.7.	Componente Ictiofauna.....	828
3.4.2.8.	Componente Macroinvertebrados.....	909
3.5.	COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	966
3.5.1.	<i>Metodología</i>	966
3.5.2.	<i>Definición de área de influencia</i>	966
3.5.2.1.	Área de influencia Socioeconómica -AISE.....	966
3.5.2.2.	Área de influencia Directa:	968
3.5.3.	<i>Herramientas de recolección de información</i>	970
3.5.4.	<i>Descripción del área de influencia</i>	970
3.5.4.1.	Parroquia Nuevo Rocafuerte.....	975
3.5.4.2.	Parroquia Tiputini.....	983
3.5.4.3.	Parroquia Santa María Huiririma	991
3.5.4.4.	Parroquia Cononaco.....	1000
3.5.5.	<i>Línea base socioeconómica</i>	1003
3.5.5.1.	Demografía.....	1003

3.5.5.2.	Movimientos migratorios	1007
3.5.5.3.	Distribución de la población por actividad económicamente activa, ocupación y estructura 1008	
3.5.5.4.	Condiciones de vida.....	1011
3.5.5.4.	Educación	1015
3.5.5.5.	Salud.....	1020
3.5.5.6.	Seguridad alimentaria	1023
3.5.5.7.	Producción.....	1026
3.5.5.8.	Composición de la estructura sociopolítica	1033
3.5.5.9.	Organización territorial del Estado, a nivel seccional y local	1034
3.5.5.10.	Análisis de percepción.....	1035
3.5.5.11.	Pueblos Indígenas En Aislamiento - PIAs.....	1047
3.6.	COMPONENTE CULTURAL.....	970
3.6.1.	<i>Introducción</i>	<i>1060</i>
3.6.2.	<i>Marco Teórico.....</i>	<i>1060</i>
3.6.3.	<i>Objetivos.....</i>	<i>1061</i>
3.6.3.1.	Objetivo General.....	1061
3.6.3.2.	Objetivos específicos.....	1061
3.6.4.	<i>Metodología.....</i>	<i>1062</i>
3.6.4.1.	Método	1062
3.6.4.2.	Técnicas.....	1062
3.6.5.	<i>Ubicación geográfica</i>	<i>1062</i>
3.6.6.	<i>Diagnostico arqueológico</i>	<i>1065</i>
3.6.6.1.	Estudios Arqueológicos Realizados.....	1065
3.6.7.	<i>Interpretación y Discusión de los Contextos</i>	<i>1052</i>
3.6.8.	<i>Conclusiones</i>	<i>1054</i>
3.6.9.	<i>Tablas.....</i>	<i>1055</i>

3 LÍNEA BASE

3.1. ANTECEDENTES

PETROAMAZONAS EP, es una empresa pública ecuatoriana dedicada a la exploración y explotación de hidrocarburos. Actualmente está a cargo de la operación de 20 Bloques Petroleros, 17 ubicados en la Amazonía ecuatoriana y 3 en la zona costera del Litoral.

Todas sus actividades las realiza con los más altos estándares internacionales, con responsabilidad socio ambiental y en cumplimiento con la normativa ambiental vigente, producto de lo cual cuenta con las certificaciones ISO 9001 (Gestión de Calidad), ISO 14001 (Gestión Ambiental), OSHAS 18001 (Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional) e ISO/IEC 17025 (Calidad de Laboratorio); además orienta sus operaciones bajo los estándares de la norma ISO 26000 (Guía de Responsabilidad Social).

En consecuencia PETROAMAZONAS E.P., ha resuelto realizar el Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloques 31 y 43, para lo cual ha contratado los servicios profesionales de Energy and Environmental Cía. Ltda., registrada ante el Ministerio del Ambiente como Consultora Ambiental con “Categoría A”, mediante registro número MAE-001-CC.

El presente documento se lo obtuvo mediante el diagnóstico y levantamiento de información de campo, realizada por un grupo especializado de técnicos en las diferentes ramas.

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. Objetivo General:

- Identificar y documentar el estado actual de los componentes ambientales (físico, biótico, socioeconómico y cultural), en las áreas de influencia directa e indirecta donde se desarrollará el proyecto y donde se ejecutarán las actividades vinculadas con el mismo.

3.2.2. Objetivos Específicos:

- Complementar la información de los aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrológico, climáticos, tipos y usos del suelo, calidad de aguas y paisaje natural del área de ubicación del Proyecto.
- Identificar ecosistemas terrestres, cobertura vegetal, fauna, y flora, ecosistemas acuáticos o marinos de ser el caso.
- Identificación de zonas sensibles, especies de fauna y flora únicas, raras o en peligro y potenciales amenazas al ecosistema.
- Determinar el estado de conservación del bosque en el área donde se ejecutará el proyecto.
- Determinar los aspectos demográficos como edad, sexo, tasa de crecimiento, migración y características de la población en el área de influencia.

- Determinar las condiciones de vida (alimentación, educación, salud, vivienda) e infraestructura física con la que cuenta el área de influencia, servicios básicos, medios de comunicación, transporte, industria.
- Identificar el tipo de organización social y política de la población en el área de influencia.
- Verificar las actividades productivas que se desarrollan en el área y su relación con los componentes ambientales.

3.3. COMPONENTE FÍSICO

3.3.1. Introducción

El estudio del componente físico contempla la caracterización geológica, geomorfológica, sismológica, edafológica, hidrográfica, climatológica, geotécnica, riesgos naturales, calidad de aire, nivel de ruido y paisaje del área donde se desarrollará el proyecto de sísmica 3D.

Los Bloques 31 y 43 administrados por Petroamazonas EP, están en pleno desarrollo de exploración y extracción de petróleo crudo, por lo cual se necesita realizar la prospección sísmica o geofísica en esta área.

El presente “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D de los Bloques 31 y 43” nos permitirá visualizar el estado actual del componente físico y sus posibles impactos en el área a ser intervenida por la sísmica. Parte del estudio de Prospección Sísmica se desarrolla dentro del Parque Nacional Yasuní (PNY) y Zona de Amortiguamiento Tagaeri-Taromenane por lo que es muy importante su conservación y su mínima afectación por parte del proyecto. La calidad de suelo, agua, aire y ruido de esta zona son muy importantes ya que dan el hábitat para que se desarrolle el componente biótico flora, fauna y el ser humano.

3.3.2. Objetivos

3.3.2.1. Objetivo general:

Caracterizar geológicamente el área de estudio para la Sísmica 3D de los Bloques 31 y 43, para la identificación e interpretación de los aspectos del medio físico.

3.3.2.2. Objetivos específicos:

- Sintetizar la geología regional, tectónica y estructuras de la zona de estudio.
- Describir el tipo de suelo que predomina en el área de estudio.
- Identificar la morfología característica de la zona y evaluar la posible ocurrencia de fenómenos de remoción en masa.
- Recolectar muestras de suelo para análisis físico – químicos y agronómicos que determinan la calidad del mismo.
- Determinar los peligros de origen natural que podrían afectar el desarrollo de las actividades planificadas dentro del proyecto propuesto.

3.3.3. Metodología

El estudio del medio físico tuvo lugar en dos fases, la primera consistió en la compilación de datos e información bibliográfica especializada publicada en libros, informes, artículos, proyectos de tesis y otros y la segunda se llevó a cabo a finales de mes de mayo e inicios de junio de 2016 en conjunto con técnicos especialistas en los campos biótico, social, arqueológico y ambiental; consistió principalmente en recorridos por la zona de influencia del área planteados para la ubicación de la Plataforma, así como muestreos de suelo, agua, aire, ruido.

3.3.4. Área de Estudio

El área de estudio comprende el Bloque 31 y 43, en donde se realizará la sísmica 3D, están ubicadas en el extremo oriental de la Cuenca Oriente frontera con el Perú, en la Región Amazónica Ecuatoriana, Provincia de Orellana, cantón Aguarico, parroquias Santa María de Huiririma, Tiputini, Nuevo Rocafuerte y Cononaco, parte de los Bloques están dentro del Parque Nacional Yasuní (PNY). Esta zona corresponde a un Bosque Tropical muy Húmedo con grandes extensiones de pantano por encontrarse en tierras bajas orientales inundables temporalmente y aguajales que son el resultado del desbordamiento de los ríos hacia el interior del bosque, las colinas son pocas y pequeñas donde hay bosque de tierra firme.

En el campo se pudo comprobar la superficie del terreno en general es plana, con ondulaciones pequeñas en donde las partes bajas son pantanos no tan profundos en unos casos y profundos en otros es decir bosque inundable, y tierra firme alternadamente con los pantanos de bosque primario.

3.3.5. Geología

La geología del área de estudio corresponde a la Cuenca Oriente que está en una posición de cuenca de ante-país de transarco de los Andes Ecuatorianos. Estructuralmente es muy compleja, ya que se ubica al norte de la charnela entre los Andes centrales y los Andes septentrionales.

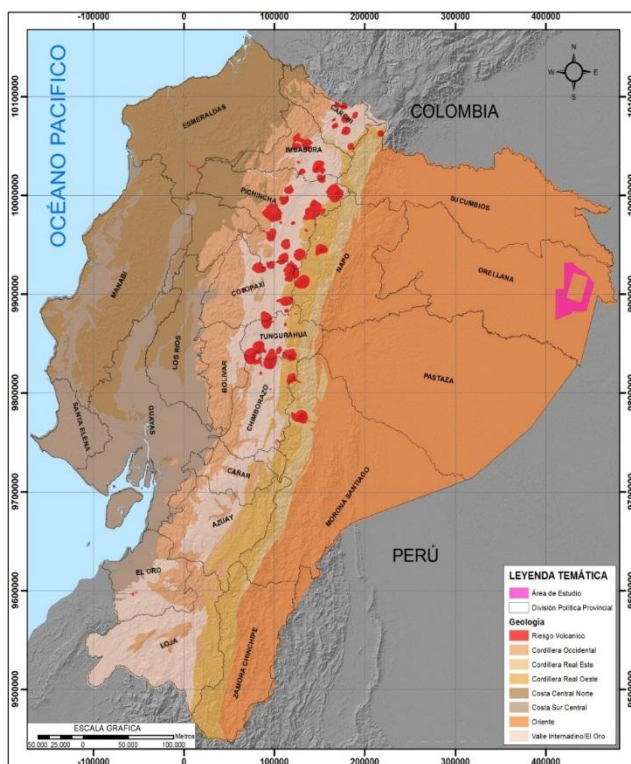
Toda el Oriente a profundidad es subyacido por rocas cristalinas arcaicas del Escudo Guyanés, sobre las cuales se depositaron sedimentos del Paleozoico y Mesozoico inferior de la plataforma epicontinental (Formaciones Pumbuiza, Macuma y Santiago, actualmente expuestas en la zona Subandina), durante varias transgresiones marinas de diferente extensión.

En el Mesozoico superior se depositó la formación Chapiza, las condiciones continentales fueron sucedidas por una transgresión marina cretácica, durante la cual se depositaron sedimentos delgados (Formaciones Hollín, Napo y Tena) sobre una amplia cuenca ante-país (Pericratónica).

Los sedimentos Cenozoicos llegan a un espesor de 1.500 a 2.000 metros de espesor en el extremo Este del Ecuador (Plataforma Tiputini), pero alcanzan un espesor de 2.500 a 4.000 metros, en una cuenca alargada Tras-Arco con rumbo Norte-Sur (J. W. Baldock).

La Cuenca es limitada al Oeste por el cinturón de pliegues volcados hacia el interior del Tras-Arco de la zona Subandina la misma que fue sometida al levantamiento en el Terciario Superior (levantamiento Napo y Cutucú). Dicha zona está caracterizada por fallas de corrimiento de elevado ángulo y por pliegues desde empinados hasta abiertos (J. W. Baldock).

Figura 3- 1. Mapa Geológico del Ecuador.



Fuente: Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos & British Geological Survey

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

3.3.5.1. Geología Regional

La Cuenca Oriente tiene Formaciones Geológicas cuya edad varía del Pre-Cretácico hasta el Cuaternario. Las rocas Pre-Cretácicas (Formaciones Pumbuiza, Macuma, Santiago, Chapiza y Misahuallí) en forma general se depositaron en un ambiente marino, acompañadas de tectónica de placas activa. A estos eventos se suman los plegamientos de las rocas, actividad ígnea submarina, actualmente algunas de estas Formaciones se encuentran metamorfizadas.

Las rocas Cretácicas (Formación Hollín, Napo) se depositaron en un ambiente de plataforma marina, mientras que las Formaciones Terciarias se formaron con una variación de ambientes que van desde plataforma marina a un ambiente continental. A partir del Oligoceno Superior al Cuaternario el levantamiento y erosión de la cordillera Real y Subandina dio lugar a una sedimentación continental con el depósito de Formaciones Terciarias (Tena, Tiyuyacu, Orteguzza, Arajuno, Chambira, Curaray, Mesa y Mera.

Actualmente la depositación continúa a manera de abanicos aluviales, conos de deyección, formación de terrazas, depósitos de pie de monte y terrazas aluviales.

Gracias a estudios de sísmica y de datos estructurales tomados en campo la Cuenca Oriente ha sido dividida en tres dominios estructurales principales (Rivadeneira & Baby, 1999) los mismos que están controlados por mega-fallas de rumbo orientadas NNE-SSW:

- **Domino Occidental.-** Sistema Subandino, que comprende el Levantamiento Napo; principalmente estructuras en flor positivas (Harding, 1985), la Depresión Pastaza que es una zona de transición entre el levantamiento Napo y el levantamiento Cutucú y el Levantamiento Cutucú (Rivadeneira & Baby, 1999), que se interpreta también como una estructura en flor.
- **Domino Central.-** Corredor Sacha – Shushufindi, deformado por mega – fallas de rumbo, que se verticalizan en profundidad, pudiendo evolucionar a estructuras en flor hacia la superficie.
- **Domino Oriental.-** Sistema Invertido Capirón – Tiputini, con estilo de deformación de estructuras oblicuas en echelón, verticalizándose en superficie.

a) Sistema Subandino

El Sistema Subandino corresponde a la parte aflorante de la Cuenca Oriente y permite observar el estilo de las últimas deformaciones. En los afloramientos, se observan fallas inversas de alto a bajo ángulo, con marcadores cinemáticos que evidencian una tectónica transpresiva con movimientos dextrales. Este dominio tectónico se levantó y deformó principalmente durante el Plioceno y el Cuaternario (lahares cuaternarios se encuentran levantados). La morfología y las series sedimentarias implicadas en la deformación conducen a diferenciar, de norte a sur, tres zonas morfo-estructurales: el *Levantamiento Napo* que corresponde a un inmenso domo alargado en orientación NNE-SSO, limitado al Este y al Oeste por fallas transpresivas; la *Depresión Pastaza* donde las fallas se vuelven más cabalgantes al contacto Zona Subandina-Cordillera Oriental; la *Cordillera del Cutucú*, la cual se caracteriza por un cambio de orientación de las estructuras, de N-S a NNO-SSE. Según Baby *et al.* (1999) esta cordillera parece corresponder a la continuación Suroeste del corredor central Sacha-Shushufindi.

b) Corredor Sacha – Shushufindi

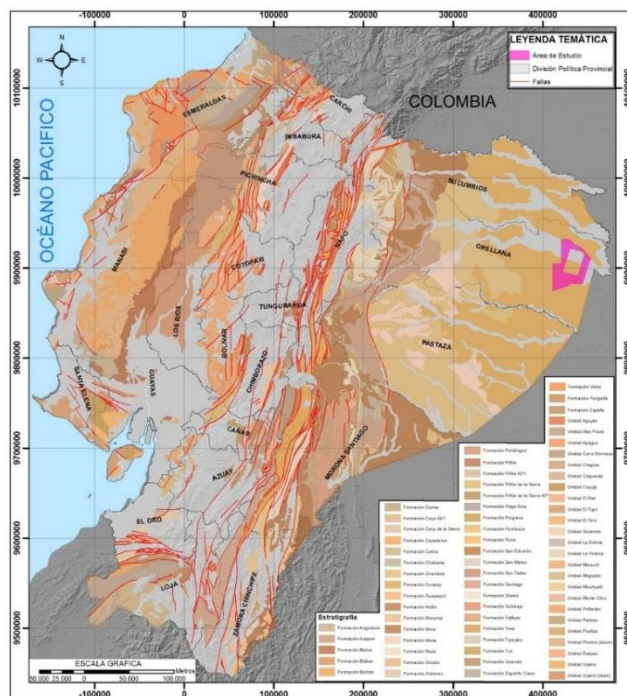
El Corredor Sacha-Shushufindi abarca los campos petrolíferos más importantes del Ecuador (Sacha Shushufindi, Libertador). Está deformado por mega-fallas de rumbo en transpresión orientadas en dirección NNE-SSO, que se verticalizan a profundidad y pueden evolucionar a estructuras en flor hacia la superficie. (Baby *et al.*, 1999).

Esas mega-fallas de rumbo se han reactivado e invertido (transpresión dextral) durante el Cretácico Superior, Terciario y Cuaternario. Están asociadas durante el Cretácico Superior a la extrusión de cuerpos volcánicos (Barragán *et al.*, 1997). Aunque la parte sur del Corredor Sacha-Shushufindi no está bien definida, parece prolongarse hacia el suroeste y aflorar en el Levantamiento Cutucú.

c) Sistema Capirón - Tiputini

El área de estudio se encuentra dentro del Sistema Capirón-Tiputini (Play oriental), el cual corresponde a una cuenca extensiva, actualmente invertida, estructurada por fallas lístricas que se conectan sobre un nivel de despegue horizontal (Balkwill et al., 1995; Baby et al., 1999).

Figura 3- 2. Mapa de formaciones, unidades y falla geológicas.



Fuente: Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos & British Geological Survey
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

3.3.5.2. Geología Local

3.3.5.2.1. Formación Curaray (Mioceno Superior)

La Formación Curaray está confinada al Este de la Cuenca Oriente, la misma que se encuentra cubierta por la densa vegetación y delgadas capas aluviales. La Formación consiste de una serie potente de arcillas rojas, verdosas y azuladas bien estratificadas, localmente se encuentra yeso, alternando con horizontes de areniscas de grano fino; horizontes tobáceos y carbonatados ligníticos son comunes. La fauna de la Formación Curaray indica una depositación de agua dulce y ocasionalmente salobre, la edad determinada es Mioceno Superior.

La secuencia tiene por los menos 750 metros de espesor y probablemente represente un ambiente lacustre y de estuario comparado con las condiciones de agua dulce de la gran Formación mayormente sincrónica Arajúno. (J. W. Baldock).

La Formación Curaray aflora a lo largo del Río Tiputini, el espesor de los estratos supera los 3 metros de potencia divididos en capas delgadas de areniscas de color café oscuro, limolitas

3.3.7. Geotécnia

La caracterización geotécnica considera la interrelación de los diferentes parámetros como geología, geomorfología, suelos, hidrología e hidrogeología, sismotectónica y climatología.

3.3.7.1. Zona Geotécnica Regular

- Constituida por suelos arcillo limosos en mayor proporción, de consistencia blanda a media.
- La morfología está constituida por colinas de laderas suaves a medias y llanuras inundables.
- El patrón de drenaje en el área de estudio es subparalelo a dendrítico y en el caso de los ríos grandes es meándrico.
- Los suelos son impermeables y de elevada humedad, además la escorrentía es baja en las zonas de llanura.
- Por el hecho de ser suelos pueden ser removidos solamente con maquinaria pesada, sin tener que usar explosivos.
- La capacidad portante ha sido catalogada como media a baja ya que su resistencia al corte va de regular a deficiente y su compresibilidad es elevada.

3.3.8. Tectónica

La división tectónica del oriente ecuatoriano se divide en dos los dominios: Subandino y Oriental o de Plataforma, se basa originalmente en la expresión topográfica de las estructuras (Tschopp, 1953).

La mayor parte de la zona Subandina consiste de cadenas montañosas de dirección Norte – Sur, en las cuales afloran estratos de rocas del Paleozoico superior y más jóvenes, cortados por fallas inversas de alto grado de buzamiento. En la zona oriental se observa un terreno de bajo relieve, en la cual las estructuras del subsuelo se manifiestan localmente por pendientes superficiales de muy bajo grado, y por suaves alineamientos del drenaje.

Los perfiles sísmicos con buena resolución, muestran que la mayor parte de las estructuras de la Cuenca Oriental se enmarcan dentro de un conjunto de fallas dispuestas en un arreglo “en echelon”. Las fallas emergen del basamento cortando a varios niveles de la cubierta sedimentaria, afectando a ésta de diversas maneras. Las fallas del basamento ocupan dos sub-dominios geográficamente distinguibles:

En el primer sub-dominio que comprende la parte Norte de la Cuenca y que se encuentra ubicado entre el sector del río Curaray (río Indillamayacu) y el río San Miguel, las fallas presentan una dirección preferencial Nor-Noreste y continúan con esta dirección hacia la Cuenca del Putumayo en Colombia.

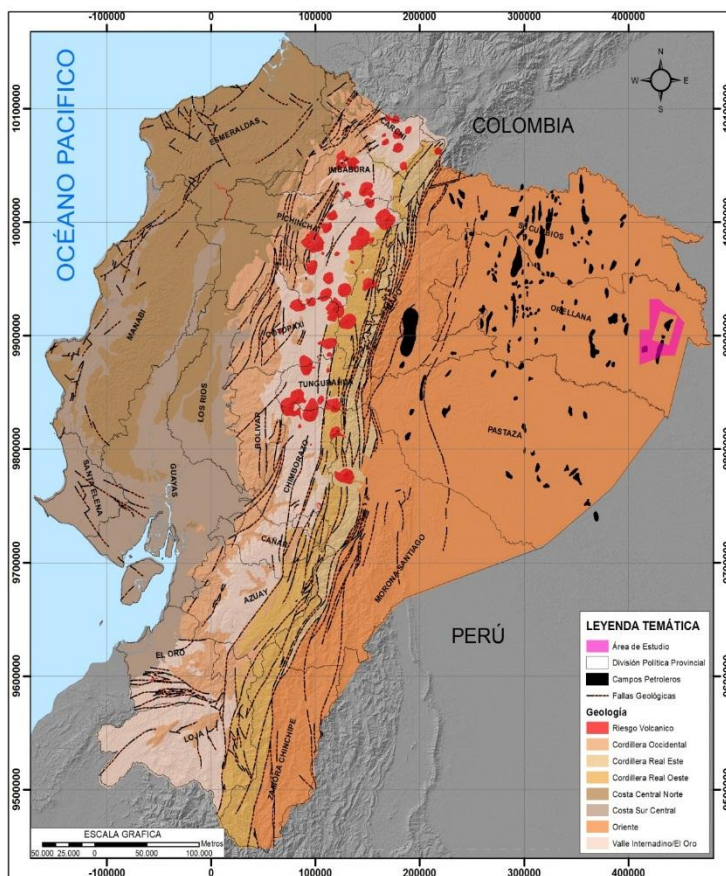
En el segundo sub-dominio que comprende la parte Sur de la cuenca y que se ubica desde el sector del río Curaray hasta el río Tigre en el Perú, las fallas presentan una dirección dominante Norte-Sur.

Las direcciones de las fallas, de los dos sub-dominios de la cuenca oriental, son aproximadamente paralelas a las tendencias estructurales de los levantamientos Napo y Cutucú. En general, se puede inferir que las tendencias regionales se disponen de acuerdo al arreglo del basamento.

La zona de transición entre estos dos sub-dominios donde las fallas cambian de dirección, se extiende desde la depresión del Puyo en la zona Subandina, siguiendo de forma paralela al río Curaray hacia el Este. En esta zona de transición, las estructuras se salen del esquema regional de los dos sub-dominios presentando una dirección Noroeste-Sureste.

Se puede notar también, que algunas fallas han soportado una inversión tectónica, de sistemas de esfuerzos de extensión en el basamento, a sistemas de esfuerzos de compresión en el paquete sedimentario.

Figura 3- 5. Mapa de ubicación de los campos petroleros



Fuente: Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos & British Geological Survey, MAE.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

3.3.9. Sismotectónica y Vulcanismo

3.3.9.1. Sismotectónica

En el Ecuador interactúa un sistema convergente de placas litosféricas, asociado al proceso de subducción. La placa oceánica de Nazca choca con la placa continental de América del Sur dando lugar a una zona de subducción. Este choque de placas es el responsable del desarrollo y la evolución tectónica de los Andes Nórdicos.

La interacción de las placas tectónicas son las responsables del desarrollo de fallas transcurrentes dextrales, fallas inversas del frente andino oriental, fallas inversas de dirección N-S del Callejón Interandino, de las cuencas intramontañosas australes y de algunas fallas activas en la región litoral.

De acuerdo con el Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarios, el Mapa Sismotectónico del Ecuador, la zona de estudio se encuentra dentro de la "Zona G" Zona con registro sísmico muy bajo, asociado potencialmente a la subducción. En la zona de estudio no se han registrado eventos sísmicos, pero existen lineamientos estructurales definidos en función de imágenes satelitales que en forma general confluyen ortogonalmente, la dirección preferencial es NE-SW y NW-SE.

3.3.9.2. Vulcanismo

Los volcanes, El Reventador y Sumaco son los más cercanos a la zona de estudio.

El volcán Reventador tiene registros de actividad desde 1541 hasta la última de mayor intensidad que fue registrada en 2004; es un cono simétrico en actividad semi-permanente, la composición de los materiales es predominantemente basáltica. Según el registro histórico de las erupciones existentes, los flujos de lava solamente se circunscriben al área de influencia del cráter; en algún caso especial, flujos de lodo y lava alcanzaron al río Quijos. Hay referencia de la presencia de cenizas en un radio de hasta 180 km.

El volcán Sumaco tiene un cono simétrico que indica actividad reciente, y se lo considera como activo. Su edificio se levanta sobre rocas mesozoicas del Levantamiento Napo y sus lavas tienen una composición alcalina (Colony & Sinclair, 1928). Almeida (1991) lo describe como un complejo de aparatos, similar al Reventador, que han pasado por varias etapas de reactivación, crecimiento y destrucción. El cono actual representa al Sumaco III.

3.3.10. Litoestratigrafía

La Cuenca Oriente se caracteriza por una serie de depósitos de origen sedimentario y volcánico, sobre un sustrato Precámbrico y que se extienden desde el Paleozoico hasta el Cuaternario. Que los podemos observar y verificar mediante afloramientos en las estribaciones de la Cordillera Real o Subandino, en sus levantamientos o cordilleras y depresiones tanto al norte al centro y al sur, en datos de pozos perforados en toda la cuenca y sísmica de reflexión muestran las diferentes formaciones geológicas de la Cuenca Oriente depositadas por millones de años sobre un basamento granítico y/o metamórfico (**Pre-**

Cámbrico) relacionado con el Escudo Guayano-Brasileño, y que han sido sujeto de muchos estudios geológicos científicos por su potencial hidrocarburífero.

3.3.10.1. Formación Pumbuiza (Devónico)

Está compuesta por pizarras grises a negras, en algunos sectores grafiticas, areniscas cuarcíticas duras de grano fino y conglomerados de color gris oscuro con clastos subangulares a subredondeados muy compactos y con matriz silíceas, se encuentran fuertemente plegadas y falladas, correspondiendo a un ambiente marino somero.

3.3.10.2. Formación Macuma (Pensilvaniano)

Descansa discordantemente sobre la Formación Pumbuiza está constituida por potentes estratos de calizas bioclásticas, con intercalaciones de pizarras, margas y areniscas finas. Se la ha identificado con un ambiente marino somero, y se la ha dividido en dos miembros (Tschopp, 1953), el miembro inferior que está constituido por calizas silíceas muy fosilíferas de color gris azulado, con alternancia de pizarras y esquistos arcillosos de color negro. El miembro superior conformado por calizas de color gris oscuro con intercalaciones de arcilla pizarrosa, las calizas son silíceas y hacia arriba pasan a margas y arcillas no calcáreas. Posee una variedad fosilífera (Fusilinas, Crinoideos, Briozoos, Algas, Trilobites), que han permitido datarla. Esta formación por su litología se la ha considerado con indicios de roca madre o generadora de hidrocarburos.

3.3.10.3. Formación Santiago (Triásico Superior – Jurásico Inferior)

Esta formación sobreyace a la Formación Macuma en forma discordante, está compuesta al oeste por intercalaciones de brechas volcánicas y tobas arenosas de color gris y verde, lutitas bituminosas negras, areniscas calcáreas, calizas silíceas de color negro. Su edad ha sido datada mediante microfósiles como Radiolarios, Amonites, Bivalvos. Esta formación en la parte inferior corresponde a un ambiente marino somero, con una variación a ambiente continental hacia la parte superior. De acuerdo a sus características tiene una alta consideración de ser la roca madre o generadora de los hidrocarburos.

3.3.10.4. Formación Chapiza (Jurásico Medio)

Descansa en forma discordante sobre la formación Santiago, a esta formación se la ha dividido en tres miembros de acuerdo a su litología (Tschopp, 1953). El miembro inferior compuesto por una alternancia de lutitas y areniscas, de color gris rosado y violeta, con la presencia significativa de evaporitas.

El miembro medio corresponde a una alternancia de lutitas y areniscas de color rojo, se diferencia del miembro inferior ya que carece de intercalaciones de evaporitas.

El miembro superior conocido también como “Red Chapiza”, que está constituido por lutitas, areniscas y conglomerados de color rojo, areniscas feldespáticas, tobas de color gris, verde y violeta, areniscas tobáceas, brechas y basaltos.

3.3.10.5. Formación Misahuallí (Cretácico Inferior)

La presencia de esta Formación está restringida al Sistema Subandino. Está conformada por acumulaciones volcánicas masivas y gruesas, que forman parte del potente arco magmático que corre desde el norte de Colombia hasta el norte del Perú. Esta formación es equivalente lateral de los miembros inferior y medio de la Formación Chapiza (Jaillard, 1997).

3.3.10.6. Formación Hollín (Aptiano-Albiano)

Es una formación con depósitos fluviales, con arenas erosivas canalizadas, las que se trasladan desde una fuente localizada al sureste de la cuenca (límite con el Perú). Tuvo un sistema de asentamiento dentro de los valles incisos con influencia estuarina como resultado del inicio de la subida del nivel de base. Tiene un espesor aproximado de 780 pies.

3.3.10.7. Formación Napo (Albiano-Santoniano)

Se la reconoce debido a que posee reflectores regionales característicos, que son las calizas que van intercaladas con las lutitas y areniscas. El espesor de esta formación es alrededor de 900 pies.

La sección sedimentaria Hollín-Napo tiene características bien definidas dentro de un modelo de estratigrafía secuencial, donde existen variaciones bruscas de la línea de costa en la plataforma marina-somera de la Cuenca Oriente en el cretáceo.

3.3.10.8. Formación Tena (Maestrichtiano)

Posee un espesor de 400 pies, con una subdivisión en las siguientes arenas: Tena superior, Tena inferior y Basal Tena. Estas formaciones tienen un ambiente continental, con algunas variaciones de facies fluvio-marinas y de plataforma marina elástica somera.

Pertenecen a una edad Cretácica media a superior (Tena superior), y Paleoceno (Tena inferior y Basal).

3.3.10.9. Formación Tiyuyacu (Paleoceno-Eoceno Inferior)

Hacia su tope pasa progresivamente de un ambiente sedimentario de depósitos fluviales a un ambiente sedimentario marino, el cual es más característico de esta formación. Tiene un espesor aproximado de 150 pies; de edad Eocénica superior.

Tiene un conglomerado que proviene de un ambiente fluvial, con areniscas y arcillas que descansan en discordancia fuertemente erosiva sobre la formación Tena. Tiene un espesor alrededor de 1000 pies.

3.3.10.10. Formación Orteguzza (Mioceno Inferior)

Tiene origen marino somero, formada por una gran secuencia de lutitas de gran espesor, con algunos niveles de areniscas glauconíticas, en la zona Subandina, hacia el oeste, se produce un cambio de facies, cambiándose está a continental. Posee un espesor estimado de 260 pies, esta formación de edad Terciaria.

3.3.10.11. Formación Chalcana (Mioceno Inferior)

Se la puede dividir en Chalcana Superior que es una secuencia formada principalmente por arcillolita roja, con niveles de arenisca y limolita. Y Chalcana Inferior esta secuencia formada principalmente por arcillolitas, con niveles de limolita, arenisca y trazas de anhidrita y carbón.

3.3.10.12. Formación Arajuno (Mioceno Superior)

Constituida por areniscas de color pardo, arenas de algunos conglomerados con presencia de arcillas intercaladas.

3.3.10.13. Formación Curaray (Mioceno Superior)

Presenta arcillas bien estratificadas, localmente con presencia yeso, areniscas, vetas de lignito, arcillas carbonosas, el ambiente de formación es marino somero. Aflora en la zona de estudio.

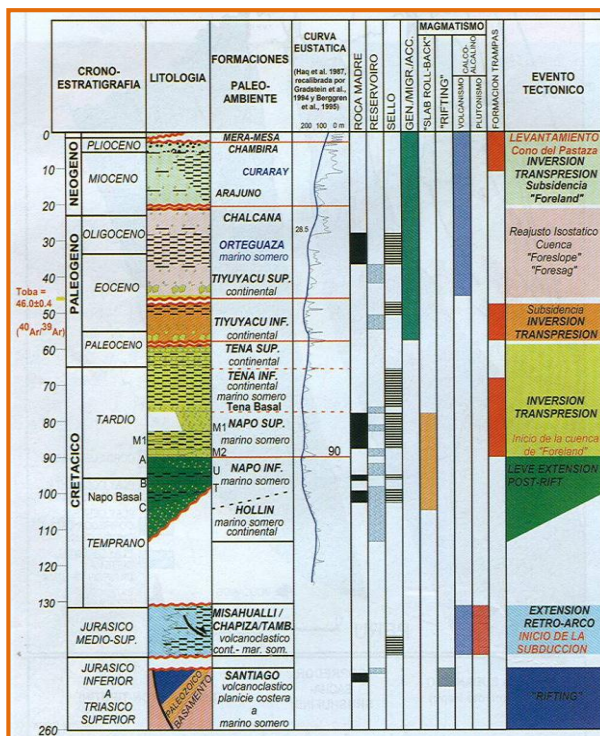
3.3.10.14. Formación Mesa-Mera (Plioceno)

Son depósitos de pie de monte, volcánicos fluviales, tobas, son sedimentos continentales. Estas Formaciones Neógenas y Cuaternarias, corresponden al relleno sedimentario de la cuenca oriental presente, grandes secuencias volcánicas del Cuaternario cubren gran parte de la secuencia estratigráfica del Sistema Subandino (Tschopp, 1953; Baldock, 1982).

3.3.10.15. Depositos Aluviales (Holoceno)

Conformado por arcillas limos y arenas, se encuentran cerca de los bordes de los grandes sistemas fluviales actuales del oriente.

Figura 3- 6. Columna estratigráfica generalizada de la Cuenca Oriente correspondiente al post-cretácico



Fuente: Baby et al. 2004

3.3.11. Unidades Fisiográficas

3.3.11.1. Colinas Medianas

Son relieves colinados preexistentes, localmente cubiertos por sedimentos aluviales que se encuentran distribuidos en la zona. Este relieve de colinas varía en su altura y pendiente sin embargo no pasan de unos 50 metros de desnivel con vertientes más fuertes, en función de su basamento litológico que constituyen potentes capas (terrazas) de areniscas, conglomerados, arcillolitas y lutitas tobáceas, yeso de la Formación Curaray. El desarrollo de mayor relieve se debe a estratos de arenisca que están en superficie. Éste es un paisaje de colinas disectado, con un avenamiento dendrítico.

3.3.11.2. Terrazas aluviales recientes

Están compuestos por materiales de origen andino y volcánico. Esto no indica que necesariamente haya fuentes volcánicas cercanas, sino que han sufrido etapas de transporte y erosión hasta llegar a las zonas donde se han depositado. Son depósitos detríticos que están formados por arenas y limos, distribuidos en diferentes estratos.

3.3.12. Peligros por Procesos Naturales

Los riesgos naturales se los puede clasificar como de geodinámica interna (Sismicidad y Volcanismo) y de geodinámica externa (morfodinámicos e inundaciones).

3.3.12.1. Amenaza Sísmica

La evaluación del riesgos sísmico se la ejecuta con la utilización de una gran cantidad de información relacionada con eventos sísmicos identificados histórica e instrumentalmente. La manipulación de estos datos permite identificar estructuras geológicas como fallas, tiempos de recurrencia de los eventos, mecanismos focales. Para propósitos de este estudio los riesgos sísmicos se expresan descriptivamente como posibilidad de ocurrencia la cual posee datos cualitativos.

La zona de estudio se encuentra relacionada con el proceso de tectónica de placas específicamente con el proceso de subducción, esta zona se considera de baja sismicidad. En base de esto se puede considerar que el riesgo por sismicidad es bajo.

Tabla 3- 1. Datos de sismos históricos ocurridos en la Cuenca Oriente

Año	Mes	Día	Hora	min	seg	Latitud	Longitud	Prof.	Mag.	Dist.	Ciudad ref.
1995	2	16	9	36	1	-2,90	-77,20	-51,0	5,4	122,41	MACAS
1996	1	9	23	45	11	-2,27	-77,95	-16,0	4,6	20,76	MACAS
1996	12	27	15	8	0	-5,44	-77,48	-12,0	5,8	222,92	ZAMORA
1996	10	17	4	48	35	-2,88	-77,98	-10,0	7,8	65,47	MACAS
1997	6	17	9	35	4	-0,18	-77,38	-8,9	4,7	62,45	N_LOJA
1997	6	16	9	25	18	-1,47	-77,88	-218,7	5,1	12,79	PUYO
1997	5	2	7	30	34	-1,55	-78,00	-189,8	5,2	6,58	PUYO
1997	10	28	6	16	27	-3,61	-77,35	-79,8	6,5	168,15	MACAS
1998	8	20	22	22	14	-2,75	-78,01	-10,0	4,7	50,59	MACAS
1998	12	30	3	32	35	-1,76	-77,98	-182,7	5,0	29,97	PUYO
1999	4	21	11	29	20	-0,32	-77,45	-11,2	4,6	77,72	N_LOJA
1999	10	7	6	53	16	-0,46	-77,86	-9,7	4,6	66,21	TENA
1999	8	28	12	40	1	-1,36	-77,91	-197,7	5,8	16,71	PUYO
2000	11	19	23	23	0	-0,01	-77,44	-19,6	4,8	61,74	N_LOJA
2000	11	10	19	5	27	-4,54	-77,70	-50,0	4,8	146,88	ZAMORA
2000	9	10	4	37	38	-2,61	-78,17	-12,0	5,0	33,74	MACAS
2000	6	3	11	56	0	-4,68	-77,79	-29,0	5,0	144,78	ZAMORA
2001	8	18	5	36	20	-3,07	-77,67	-26,7	5,5	97,99	MACAS
2001	11	17	16	31	14	-4,28	-77,84	-130,0	5,5	124,37	ZAMORA
2002	7	14	14	44	12	-4,95	-79,26	-13,3	5,1	103,87	ZAMORA
2003	1	31	16	55	24	-2,76	-77,18	-130,0	5,1	116,89	MACAS
2004	10	20	0	1	6	-4,67	-77,15	-12,0	4,6	210,05	ZAMORA
2004	1	4	16	14	7	-3,54	-77,55	-225,0	5,3	151,65	MACAS
2005	10	24	17	35	27	-0,47	-77,89	-12,0	4,8	64,81	TENA
2005	1	24	15	2	9	-3,75	-77,92	-12,0	4,9	118,39	ZAMORA
2005	11	9	11	33	9	-1,11	-77,30	-276,7	5,3	58,54	TENA
2005	12	23	21	47	22	-1,56	-77,77	-225,0	5,4	25,44	PUYO
2006	11	23	17	26	0	-1,74	-78,16	-187,1	4,6	33,40	PUYO
2006	10	6	18	42	0	-2,92	-78,08	-18,0	4,9	68,20	MACAS
2006	8	11	0	19	0	-1,83	-76,47	-25,0	4,9	172,50	PUYO

2006	3	5	0	28	0	-4,86	-76,03	-12,0	5,4	334,10	ZAMORA
2007	12	2	22	9	0	-1,60	-77,74	-218,5	4,7	31,00	PUYO
2007	10	27	15	38	0	-0,56	-77,96	-11,0	4,7	56,20	TENA
2007	6	10	22	57	0	-2,52	-76,94	-133,5	4,8	134,40	MACAS
2007	3	28	15	57	0	-1,56	-77,81	-206,4	4,8	21,50	PUYO
2007	6	10	19	19	0	-3,83	-78,96	-107,9	5,2	26,80	ZAMORA
2007	2	13	9	56	0	-1,50	-78,04	-191,5	5,3	5,90	PUYO
2007	11	15	22	12	0	-2,85	-77,98	-154,7	5,9	62,80	MACAS

Fuente: Página web del Instituto Geofísico (www.igepn.edu.ec)

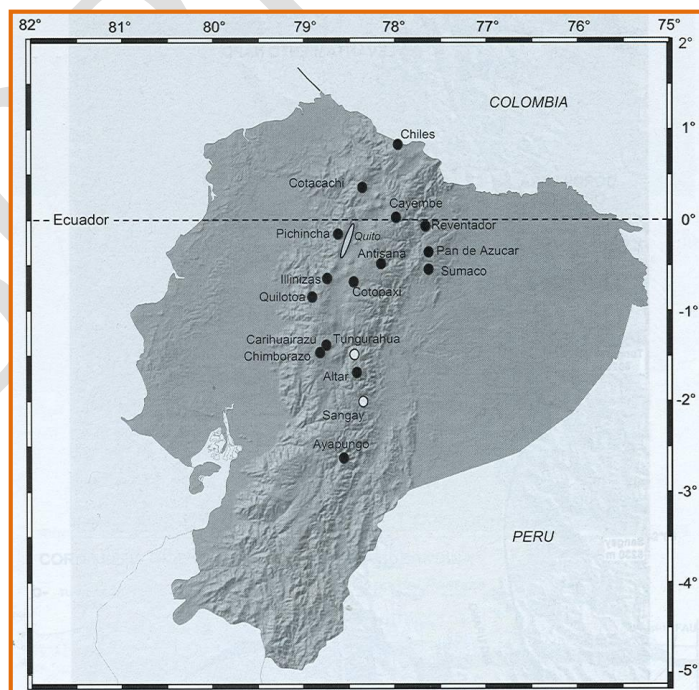
3.3.12.2. Amenaza Volcánica

Para poder evaluar el riesgo volcánico es necesario identificar las fuentes de emisión más cercanas al sitio de estudio, conocer las características físicas y geoquímicas de sus productos, el alcance que estos pueden tener, el tipo de erupciones asociadas, su tiempo de recurrencia, entre otras.

Los volcanes se encuentran muy alejados, es decir que el riesgo por vulcanismo es nulo ya que el proyecto no se vería afectado por caída de piroclastos y mucho menos por flujos de lava y lodo.

El área de estudio se encuentra lejana al sector volcánico por lo que no existen riesgos relacionados a estos fenómenos naturales; en una eventual erupción tal vez se producirían pequeñas caídas de ceniza que dependerán principalmente de la dirección del viento.

Figura 3- 7. Ubicación de los Volcanes activos del Ecuador (Savane IRD).



Fuente: Página web del Instituto Geofísico (www.igepn.edu.ec)

Figura 3- 8. Cuadro de volcanes activos del Ecuador (Modificado Hall & Beate, 1991).

VOLCAN	Última Erupción Importante	Recurrencia
Cotopaxi	1877 DC	100 años
Tungurahua	1916 – 18	100 años
Guagua Pichincha	1660 DC	500 a 600 años
Antisana	1700 DC	?
Quilotoa	900 AP	15000 años
Reventador	1976 DC	30 años
Sangay	Activo continuamente	Permanente
Sumaco	Historica?	?
Cuicocha	3000 – 3100 AP	?
Pululahua	2300 AP	8000 años
Cayambe	1785 - 1786	600 – 1000
Chimborazo	5000 AP	?
Imbabura	14300? AP	?
Mojanda	3400?	?
Ninahuilca	2400 AP	?
El Soche	9760 AP	?
Caldera de Chacana	Histórica	
Chachimbiro Cerro Negro Iliniza Pílaro Puñalica Putzalahua Rasayacu Tulabug/Aulabug Calpi	Volcanes que al parecer han experimentado actividad durante los últimos 10000 – 40000 años y requieren estudios en detalle	

Fuente: Página web del Instituto Geofísico (www.igepn.edu.ec)

3.3.12.3. Riesgo Morfodinámico

Estos riesgos son provocados por procesos dinámicos como hundimientos y movimientos de terrenos que se desatan por la inestabilidad de taludes por la interacción de la morfología, estructuras geológicas, estratigrafía y factores climáticos.

Los riesgos morfodinámicos en la zona evaluada son medios, específicamente en las zonas colinadas ya que el material posee muy baja resistencia al corte.

3.3.12.4. Riesgo por Inundaciones

Las inundaciones pueden ser de origen natural. En el área de estudio si se ha registrado problemas por inundaciones ya que existe zonas pantanosas, debido a que la pendiente es muy leve específicamente en las zonas de llanura y como consecuencia no permite el continuo flujo del agua de escorrentía; por esta razón el riesgo por inundación es considerado como medio.

3.3.13. Suelos

Se define como suelo a la capa superior de la corteza terrestre, procedente de la alteración de las rocas, constituido por un conjunto de partículas con poros rellenos de aire y agua sin cementación o poca cementación, en donde se desarrolla la mayor parte de la actividad humana y biológica.

3.3.13.1. Tipos de suelo

a) Suelos de Pantanos de Moretales (Sp)

Esta unidad del Mapa de Suelos se identifica en un área pantanosa con vegetación de palmas de morete. Los pantanos de moretales ocurren en las partes cóncavas bajas del terreno, tales como llanuras aluviales, meandros y paleocauces. La vegetación es dominada por la especie de palma *Mauritia flexuosa*, por lo que esta comunidad vegetal es conocida como “moretal”. La unidad está presente entre las terrazas aluviales jóvenes del Río Napo, especialmente en áreas cóncavas deprimidas. Los suelos de esta unidad se componen de material aluvial de grano fino y de grandes acumulaciones de materia orgánica. Estos suelos son profundos y tienen pendientes de 0 a 5%. El drenaje es muy pobre y se encuentran saturados o inundados por largos períodos, lo que inhibe el desarrollo de horizontes y la descomposición de la materia orgánica.

Los tipos de suelos que predominan en esta unidad del mapa son:

- *Hydric Haplohemist* y
- *Typic Endoaquepts*

El uso de la tierra para esta unidad del mapa es pantano y hábitat de vida silvestre. *Hydric Haplohemist* no fue descrito dentro del área de estudio mediante perfiles de campo, pero se los encuentra normalmente en pantanos de moretal.

Hydric Haplohemist pertenece al orden de suelos Histosols (*ists*), los cuales son suelos orgánicos que tienen una capa orgánica de por lo menos 40 cm de espesor y están permanentemente o casi permanentemente saturados con agua. Dentro del área de estudio, estos suelos tienen una alta saturación y altos niveles de nitrógeno disponible (en forma de amoníaco), debido al alto contenido de materia orgánica. Estos suelos son ácidos por los ácidos orgánicos y el agua acidulada. La mayoría de éstos tienen una baja densidad menor a 1 g/cc y tienen una capacidad extremadamente alta de retener agua. Estos suelos orgánicos tienen una baja resistencia al esfuerzo de corte y son susceptibles a hundimientos al existir drenaje. Los hundimientos son ocasionados por la pérdida de volumen de agua y la subsecuente compactación de la columna orgánica.

Los suelos orgánicos realizan ambas funciones importantes hidrológicas y de calidad de agua. Con su alta capacidad de retener agua estos minimizan las inundaciones. El alto contenido de materia orgánica actúa como un sistema de purificación de agua, removiendo varios tipos de contaminantes.

La superficie del suelo está bajo agua la mayor parte del tiempo, por lo que existe poco oxígeno disponible para la descomposición de organismos. En la parte sumergida, los microbios que son capaces de vivir sin oxígeno, agotan los detritos orgánicos por medio de metabolismos anaeróbicos. La descomposición anaerobia es mucho menos efectiva que la descomposición aerobia, por lo que los detritos son agotados lentamente. Como resultado,

la materia orgánica en el suelo de estas comunidades, a menudo se convierte en un manto grueso en la superficie del sustrato.

Esta lenta descomposición y reconstrucción de la materia orgánica sirve para incrementar la acidez del agua en estas comunidades de microorganismos. Cuando la descomposición de la materia orgánica ocurre, se liberan ácidos húmicos como residuos de la descomposición. Éstos sirven para bajar el pH (acidificar) de la superficie del agua en estas comunidades. Todo el oxígeno que es disuelto en el agua, es rápidamente descompuesto para facilitar la respiración aerobia, y el dióxido carbónico es producido como un subproducto aerobio metabólico. El dióxido de carbono es rápidamente disuelto en el agua y forma ácido carbónico. La descomposición anaerobia también produce sustancias como metano y sulfuro de hidrógeno, los cuales se disuelven en el agua para incrementar los iones de hidrógeno en la solución.

El otro suelo importante *Typic Endoaquepts* pertenece al orden de suelos Inceptisols (*epts*), los cuales muestran un desarrollo incipiente. En estos suelos están presentes pantanos de moretal más pequeños y mejor drenados que el *Hydric Haplohemists*. Éstos no permanecen frecuentemente saturados, tienen de moderada a alta capacidad de retener agua, y el escurrimiento es muy lento, así como la permeabilidad. Estos suelos tienen una pequeña capa orgánica, muy rica, cubriendo una subcapa poco desarrollada y muy moteada. Estos suelos tienen una alta saturación de base y un alto contenido de nitrógeno disponible en la superficie de la capa, debido al alto contenido de materia orgánica, y son ácidos por los ácidos orgánicos y el agua acidulada.

b) Suelos de Llanuras de Esparcimiento (Sle)

Son característicos de áreas relativamente planas con suaves ondulaciones de pendientes que varían entre 0 y 15%, en llanuras de esparcimiento de nivel bajo a medio.

Los suelos de esta unidad se encuentran saturados e incluyen los subgrupos *Humic Dystrudepts*, *Mollic Hapludalfs*, *Oxyaquic Dystrudepts* y *Oxiaquic Kandiudalfs* con *Typic Endoaquepts* y *Mollic Endoaquepts* presente como inclusiones en áreas con drenaje muy pobre. Estos suelos están moderadamente bien drenados (las inclusiones *Typic Endoaquepts* y *Mollic Epiaquepts* están pobremente drenadas), y tienen de moderada a muy alta capacidad de retención de agua. Los *Endoaquepts* están descritos en los suelos de pantanos.

Estos suelos se formaron (génesis) de aluviales y coluviales viejos y son empleados comúnmente en actividades agrícolas o para asentamientos humanos y colonización.

Los *Oxiaquic Kandiudalfs* son suelos que se forman en aluviales, en áreas relativamente planas. La vegetación es de bosque maduro, con un dosel bastante denso y casi cerrado, y en el suelo hay un lecho de hojas. La secuencia de horizontes es A/Bt/C. Estos suelos son bastante húmedos a través del perfil, y tienen un drenaje moderadamente bueno. La capacidad de retención de agua es alta, la escorrentía es lenta, y la permeabilidad es baja.

Los *Humic Dystrudepts* se presentan en pendientes suaves. Éstos son de pobremente a moderadamente bien drenados, son ricos en arcilla, y tienen de moderada a alta capacidad de retención de agua. El escurrimiento es medio y la permeabilidad es lenta. Son ácidos a lo largo de todo el perfil, y tienen suficiente nitrógeno disponible en la capa superficial y bajos niveles en la parte inferior. La mayoría de los perfiles descritos pertenecen a este tipo de suelos.

Los suelos *Oxyaquic Dystrudepts* están formados en aluviales, algunos de los cuales provienen de los Andes, en donde se ha originado este material, que da a los suelos una alta saturación base. Estos suelos son, de alguna manera, pobremente drenados, la capacidad de retención de agua es moderada, la escorrentía es lenta, y la permeabilidad es también moderada. Estos suelos son ácidos y bajos en nitrógeno disponible a través de todo el perfil.

El otro suelo dominante, *Mollic Hapludalfs* se presenta en superficies planas. Éstos son moderadamente bien drenados, son ricos en arcilla, y tienen de moderada a alta capacidad de retención de agua. El escurrimiento es lento y la permeabilidad es lenta. Son moderadamente ácidos y tienen bajo nitrógeno disponible a lo largo de todo su perfil.

c) Suelos de las Llanuras Aluviales e Islas (Slai)

Los suelos de esta unidad se presentan en las llanuras aluviales activas del Río Napo. Las llanuras, incluyendo islas del Río Napo, son anchas, de planas a cóncavas, con inclinaciones de 0 a 5% y se inundan periódicamente. Sin embargo, esta llanura de inundación se encuentra generalmente entre 1 y 2 m por encima de la unidad definida como suelos de los ríos de llanuras autóctonas (Slaca). La vegetación es típica de bosque maduro de tierras bajas y de bosque secundario. Los suelos son usados normalmente para agricultura, corte y hábitat de vida silvestre.

Los suelos identificados en esta unidad se agrupan dentro del subgrupo *Typic Fluvaquents* con *Typic Endoaquents*. *Typic Fluvaquents* pertenecen al orden de suelos Entisols (*ents*). Éstos incluyen suelos que son generalmente muy jóvenes y que carecen de desarrollo de suelo. Además incluyen los horizontes A/C1/C2/2Ab/2C. *Typic Fluvaquents* está presente en sitios bajos que reciben depósitos de sedimentos y el *Typic Endoaquents* está presente lejos del río y en sitios altos pero están lo suficientemente bajos para presentar niveles freáticos. Los suelos formados en aluviones recientes y, en parte, de los aluviones de origen volcánico de los Andes, poseen una alta presencia de material volcánico. La saturación base se extiende hasta que el complejo de adsorción del suelo es saturado con cationes intercambiables diferentes a hidrógeno y aluminio. Mientras más alta es la saturación base, mayor es la disponibilidad de cationes esenciales para las plantas.

Estos suelos son pobremente drenados y tienen una capacidad de almacenamiento de agua que va de alta a baja. El escurrimiento es lento y la permeabilidad es de moderada a alta. Éstos están estratificados y tienen un alto contenido de cieno y arena. Son neutros a moderadamente ácidos y el nitrógeno disponible es bajo en todo el perfil.

Los suelos Typic Endoaquents son inclusiones en esta unidad. Se forman sobre el aluvial del Río Napo y se encuentran en áreas planas, bajas y cóncavas, que se inundan frecuentemente. La vegetación que cubre estos suelos es típica de bosques tropicales siempre verde de áreas bajas e incluye palmas y vegetación de bosque maduro de la llanura aluvial. Los suelos son húmedos de drenaje pobre. La capacidad de retención de agua es alta, la escorrentía es lenta, y la conductividad hidráulica es muy baja. La textura varía entre franco-limosa (A) y franco-arcillosa (Bw/Bg/C).

d) Suelos de la Llanuras Aluviales de Cuencas Autóctonas (Slaca)

Los suelos de esta unidad se encuentran en las terrazas planas de los ríos y en llanuras aluviales de los bacines de los ríos autóctonos con pendientes de 0 a 10. Las llanuras aluviales se inundan anualmente o cada dos años y las terrazas bajas se inundan menos frecuentemente. La vegetación es de bosque maduro. Esta unidad es usada básicamente como cuenca y hábitat para la vida salvaje

Los suelos *Fluvaquents* y *Endoaquents* se presentan en llanuras de inundación y tienen texturas de finas a muy finas (35% a >60% de arcilla). Éstos son pobremente drenados y tienen una alta capacidad de retención de agua. El escurrimiento es lento y la permeabilidad es muy lenta. Estos suelos son ácidos en todo su perfil y tienen una disponibilidad de nitrógeno de moderada a alta, en la capa superficial, debido a los altos niveles de materia orgánica.

e) Suelos de las Colinas Bajas (Scb)

Los suelos de esta unidad se formaron de residuos de rocas del Mioceno de las formaciones Chambira, Curaray y Mesa, las cuales están compuestas de arcillolitas, limolitas, areniscas y conglomerados. Éstos están presentes en el área de estudio en colinas con relieves de 20 a 40 m. y pendientes de 10 a 30%. La vegetación es predominantemente de bosque maduro. Esta unidad es principalmente utilizada como hábitat para vida silvestre.

El suelo dominante en esta unidad pertenece a los subgrupos *Typic Plinthudults*, los cuales ocupan la mayoría de la unidad y *Typic Kandihumults*, que constituyen la mayoría de la porción remanente. El *Typic Hapludults* se presenta como una inclusión y está descrita en la unidad (Scma). Todos estos suelos pertenecen al orden Ultisols (*ults*), los cuales son suelos altamente erosionados y poseen una extensiva filtración, debido a lo cual, tienen una muy baja saturación de base.

Los suelos dominantes en esta unidad, *Typic Plinthudults*, son ricos en arcilla, son moderadamente bien drenados y poseen una moderada capacidad de retención de agua. La porción baja del horizonte B (horizonte Bv) en estos suelos es plintita. Plintita es rico en hierro, humus pobre en la mezcla de arcilla y cuarzo. Comúnmente se presenta como motas rojo oscuras y reducciones características gris claro. Plintita cambia irreversiblemente a una hematita muy dura ante exposiciones repetidas de humedecer y secar, si adicionalmente se expone al calor solar. El material plintita en estos suelos probablemente

se formó durante un tiempo en que el nivel freático era más alto. Posteriormente, el nivel freático descendió por la subida de tierra y la subsecuente incisión de drenajes.

El escurrimiento es de medio a rápido y la permeabilidad es muy lenta para estos suelos. Éstos tienen una saturación de base relativamente alta en la capa superficial, debido a la presencia de materia orgánica, y una baja saturación de base en la parte inferior. Son ácidos a lo largo de todo el perfil debido a la extensiva filtración. Generalmente tienen suficiente nitrógeno disponible en la delgada capa superficial

f) Suelos de Colinas Medias y Altas (Scma)

Los suelos de esta unidad se formaron de rocas residuales del Mioceno de las Formaciones Chambira y Curaray, las cuales están compuestas de arcillolitas, limolitas, areniscas y conglomerados. Éstos se presentan a lo largo del área de estudio, en colinas empinadas, con relieves de 40 a 100 m y pendientes del 20 al 60%. Los deslizamientos y derrumbes son comunes en este tipo de suelos. La vegetación es predominantemente de bosque maduro. Esta unidad es usada principalmente para las cuencas y hábitat de vida salvaje.

El suelo dominante en esta unidad pertenece al subgrupo *Typic Plinthudults*, y al orden Ultisols (*ults*), los cuales son suelos altamente erosionados que conducen una filtración extensiva y por eso tienen una muy baja saturación de base. La parte baja del horizonte B (horizonte Bv) en estos suelos es plintita, el cual fue explicado anteriormente en la unidad Scb. *Typic Hapludults* es una inclusión y está presente cuando la plintita no lo está.

El suelo dominante en esta unidad *Typic Plinthudults* es rico en arcilla, está moderadamente bien drenado, y tiene una moderada capacidad de retención de agua. El escurrimiento es de mediano a rápido y la permeabilidad es muy lenta. Éstos tienen una saturación de base relativamente alta en la capa superficial, debido a la presencia de materia orgánica, y una baja saturación de base más abajo. Son ácidos a lo largo de todo el perfil, debido a la extensiva filtración. Generalmente tienen suficiente nitrógeno disponible en la delgada capa superficial.

La inclusión en esta unidad *Typic Hapludults* es similar al de *Typic Plinthudults* con la salvedad de que el *Typic Hapludults* no tiene plintita. Históricamente, estos suelos no tenían nivel freático, y por eso la plintita no se desarrolló.

Los otros suelos, *Typic Kandihumults* tienen un horizonte *kandic*. Éste es un horizonte de la subsuperficie, con una baja capacidad de intercambiar cationes. La baja capacidad de intercambiar cationes, indica la presencia de minerales de arcilla altamente erosionados. Estos suelos son ricos en arcilla, y están moderadamente bien drenados, pues tienen una moderada capacidad de retención de agua. El escurrimiento es de medio a rápido y la permeabilidad es muy lenta. Tienen una saturación de base relativamente alta en la capa superficial, debido a la presencia de materia orgánica y una baja saturación de base más abajo. Son ácidos a lo largo de todo el perfil. Generalmente tienen suficiente nitrógeno disponible en los 50 cm superiores.

g) Resumen de Suelos

Debido a que los suelos del área de estudio se formaron bajo las mismas condiciones climáticas, iguales o muy similares, el material original y la unidad controlan largamente las variaciones en los suelos. Por lo tanto, los suelos pueden ser clasificados en 4 grandes grupos:

- 1) Suelos desarrollados de material orgánico (Sp);
- 2) Suelos derivados de aluviales originados en los Andes (Slai, Sle);
- 3) Suelos derivados de aluviales altamente erosionados originados en cuencas autóctonas (Slaca); y
- 4) Suelos derivados de rocas sedimentarias del Mioceno (Scb, Scma).

Los suelos dentro de cada grupo presentan las mismas generalizaciones. Los suelos que se han derivado, en parte, de aluviales volcánicos originados en los Andes, y a lo largo del Río Napo, tienen una alta saturación de base, debido al material volcánico. Los suelos que tienen una alta saturación de base poseen una mayor disponibilidad de cationes esenciales para las plantas. Los suelos derivados de aluviales que se han originado de suelos altamente erosionados tienen, por otro lado, baja saturación de base y generalmente tienen mayor cantidad de texturas finas. Los suelos derivados de material orgánico tienen una alta saturación de base, están saturados por largos períodos de tiempo y ocupan los sitios cóncavos inferiores. Inherentemente, el material orgánico tiene una alta saturación de base. Los suelos derivados de rocas sedimentarias, ocupan colinas y son altamente erosionados, poseen plintita, y tienen una baja saturación de base.

El grado de desarrollo de los suelos puede ser también generalizado con base en el material de origen y accidentes geográficos. La unidad más joven es la llanura aluvial, y los suelos en las llanuras aluviales (Slai), los cuales han formado aluviales jóvenes, no presentan desarrollo, y generalmente tienen textura de limos finos (18 a 35% de arcilla). La siguiente unidad más joven son las terrazas y mesas (Slaca), y los suelos presentes en esta unidad tienen un incipiente o nulo desarrollo, y tienen texturas de fino limosas a finas (18 a 60% de arcilla). Los suelos de las llanuras de esparcimiento de nivel bajo (Sle) tienen un desarrollo de incipiente a alto y generalmente tienen texturas finas (35 a 60% arcilla). La unidad más vieja son las colinas (Scb y Scma), las cuales contienen los suelos más erosionados y extensamente lixiviados, y texturas de finas a muy finas (35 a >60% de arcilla).

3.3.13.2. Cobertura vegetal y uso actual del suelo

3.3.13.2.1. Bosque Natural Ligeramente Intervenido

Corresponde a la cobertura natural siempre verde formada por especies arbóreas, asociadas con algunas especies de palmas, que no han recibido intervención humana, o ésta es mínima especialmente en áreas junto a senderos. Los bosques de esta formación presentan la más alta diversidad de especies de la región amazónica, son muy heterogéneos en su composición florística. Los componentes de los bosques de colinas alcanzan gran altura, diámetro y densidad. Como consecuencia de las lluvias constantes y la escasa profundidad que alcanzan las raíces, es frecuente observar árboles del dosel desarraigados, el estrato herbáceo es menos denso que el bosque en los paisajes de llanura. La presencia de bosques maduros inundados por aguas blancas es frecuente observar, estableciendo así una zona de alta sensibilidad (intangible), que se encuentra incluida en el proyecto.

3.3.13.2.2. Bosque Secundario

Los bosques secundarios constituyen un tipo de vegetación que se ha desarrollado luego de una alteración causada, ya sea por el ser humano o por procesos naturales. Sin embargo, el término implica, usualmente, las alteraciones hechas por el ser humano, incluyendo la tala y limpieza del bosque maduro. También pueden considerarse como tales, aquellos bosques que se han formado sobre áreas afectadas por caídas de árboles grandes en forma ocasional. La cobertura vegetal de estos lugares está constituida por especies pioneras y de regeneración natural como: *Inga* sp. (*Mimosaceae*), *Cecropia herthae*. (*Cecropiaceae*) y *Ochroma pyramidale* (*Bombacaceae*). En el estrato inferior son frecuentes los géneros *Gynerium*, *Heliconia*, *Costus* y *Renealmia*.

3.3.13.2.3. Cultivos

Ocupan áreas donde el agricultor en su tiempo degradó el bosque natural y mediante procesos de tala y tumba ha ido creando agro sistemas de cultivos formado por cultivos de café, plátano, yuca, caña, maíz, maní, cacao, arroz y algunos frutales, para el auto consumo y/o venta.

Ocupa amplios sectores, junto a las riberas del río Napo y en áreas cercanas a los centros poblados. Estas zonas están fuera del área de estudio del proyecto.

3.3.13.3. Conflictos del suelo

Cuando el equilibrio natural no se ve perturbado, los procesos naturales se desarrollan a un ritmo normal; pero cuando éste se altera, el equilibrio se rompe, produciendo efectos negativos al recurso suelo como: erosión, degradación, pérdida de fertilidad, etc.

Con relación al área de estudio, prácticamente toda esta bajo una cobertura de bosque, sea esta de bosque maduro en áreas de llanura, bosque maduro en áreas de colinas y vegetación arbórea de pantanos, bosque maduro inundado por aguas blancas. Pequeñas áreas tienen

una cobertura de bosque secundario, donde se puede apreciar cierta actividad agrícola con fines de subsistencia, ubicados junto al río Napo.

En lo que corresponde a la Capacidad de Uso, la mayor parte del área en estudio se encuentra dentro de dos clases: la VIII no aptas para uso agrícola ni explotación forestal, la que ocupa áreas de alta sensibilidad como la zona del Yasuní por la presencia de Lagunas naturales y alta biodiversidad, las zonas con morfologías planas a ligeramente onduladas y cóncavas con problemas de mal drenaje se encuentran dentro de la clase VII apropiada para uso forestal, en áreas de colinas bajas a muy bajas. El área correspondiente a la Llanura de Esparcimiento, presenta condiciones, con muchas limitaciones, para el desarrollo de algunos cultivos adaptados a las características climáticas de la zona, cuyos suelos han sido clasificados en la clase IV.

Para la identificación de los Conflictos de Uso, el área del paisaje de Llanura de Esparcimiento (Sle) cae dentro de la categoría de Uso Factible, no es menos cierto que mientras no exista un Plan de aprovechamiento racional de uso de estos suelos, es preferible se mantenga con la vegetación natural existente, para no causar desequilibrio al medio donde se encuentra, o que su aprovechamiento se limite a actividades agrícolas, poco intensas.

Por lo expuesto, el área en estudio no presenta Conflictos de Uso, por lo tanto el Uso Correcto es lo que predomina y no existen riesgos a corto plazo que puedan incidir en el deterioro del recurso suelos.

3.3.13.4. Toma de muestras de suelo

3.3.13.4.1. Metodología

Se realizó en tres fases:

En la primera se recopiló información bibliográfica y cartográfica, en la segunda fase se levantó la información en campo para ser procesada y comprobar la distribución de las formaciones geológicas, geomorfológicas, hidrológicas, pedológicas y geotécnicas, etc. Y la tercera fase fue información levantada en base a recorridos y observaciones; donde se incluyen las muestras de suelo.

Para la obtención de las muestras de suelo se identificaron zonas de tierra firme no pantanosas. Se realizaron calicatas 30 cm de ancho x 40 cm de largo y 40 cm de profundidad aproximadamente para observar el perfil del mismo.

Se realizaron 39 calicatas en el área de estudio (Bloque 31 y 43) en las cuales se tomaron 2 muestras por calicata, total 78 muestras, la primera para análisis agronómico y la segunda para análisis físico-químico (Tabla VI de RAHOE). Las muestras se recolectaron en fundas tipo ziploc cada una de 1 Kg aproximadamente de peso.

3.3.13.4.2. Materiales y métodos

Para el muestreo de suelos se utilizó mapas de ubicación y GPS, palas para escavar la calicata, fundas tipo ziplock para recolectar las muestras y material de etiquetado.

El método que se empleó fue el de observación directa en campo en el recorrido desde el campamento hasta el sitio de muestreo para comprobar el relieve o topografía del terreno.

3.3.13.4.3. Sitios o puntos de muestreo

Tabla 3- 2. Puntos de muestreo de suelo

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS UTM WGS84-18S	
		X	Y
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MS01	442392	9889804
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MS02	436953	9889057
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MS03	437908	9885472
Parque Nacional Yasuní	MS04	444770	9894301
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MS05	444676	9886398
Comunidad Nueva Armenia	MS06	444305	9897955
Parque Nacional Yasuní	MS07	421803	9892267
Parque Nacional Yasuní	MS08	416612	9889385
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MS09	413467	9884459
Parque Nacional Yasuní	MS10	421702	9901601
Parque Nacional Yasuní	MS11	415466	9902091
Parque Nacional Yasuní	MS12	415323	9896146
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MS13	412917	9879623
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MS14	417684	9878844
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MS15	420865	9881156
Parque Nacional Yasuní y Comunidad Llançhama	MS16	423038	9907686
Comunidad Puerto Quinche	MS17	429679	9921105
Comunidad Puerto Quinche	MS18	425775	9917818
Comunidad San Vicente	MS19	423804	9922256

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS UTM WGS84-18S	
		X	Y
Comunidad San Vicente	MS20	428434	9930503
Comunidad San Vicente	MS21	427514	9927994
Comunidad Ocaya	MS22	423014	9930972
Comunidad San Vicente	MS23	425258	9926580
Comunidad Puerto Quinche	MS24	434093	9923631
Comunidad Puerto Quinche	MS25	436865	9923996
Comunidad Puerto Quinche	MS26	440388	9921831
Comunidad Vicente Salazar	MS27	444090	9919169
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MS28	429144	9886743
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MS29	430111	9891267
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MS30	426236	9884335
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MS31	425666	9882043
Comunidad Nueva Armenia	MS32	445158	9904447
Comunidad Puerto Quinche	MS33	426495	9912811
Parque Nacional Yasuní	MS34	423771	9912381
Comunidad Puerto Quinche	MS35	421931	9914898
Comunidad Santa Rosa	MS36	447652	9909413
Comunidad Santa Rosa	MS37	450271	9906496
Comunidad Santa Rosa	MS38	450996	9909847
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MS39	425816	9880391

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

Tabla 3- 3. Muestreo de Suelos

CÓDIGO DE LA MUESTRA	COORDENADAS WGS84-17S		HORA	FECHA	TIPO DE ANÁLISIS	
	X	Y			AGRONÓMICO (MS- #A)	TABLA N° 6 RAOHE (MS- #B)
MS01	442392	9889804	9:35	09/06/2016	X	X
MS02	436953	9889057	12:46	09/06/2016	X	X
MS03	437908	9885472	15:53	09/06/2016	X	X
MS04	444770	9894301	9:15	10/06/2016	X	X
MS05	444676	9886398	13:22	10/06/2016	X	X
MS06	444305	9897955	16:32	10/06/2016	X	X
MS07	421803	9892267	9:15	03/06/2016	X	X
MS08	416612	9889385	13:36	03/06/2016	X	X

CÓDIGO DE LA MUESTRA	COORDENADAS WGS84-17S		HORA	FECHA	TIPO DE ANÁLISIS	
	X	Y			AGRONÓMICO (MS- #A)	TABLA N° 6 RAOHE (MS- #B)
MS09	413467	9884459	15:52	03/06/2016	X	X
MS10	421702	9901601	9:22	06/06/2016	X	X
MS11	415466	9902091	12:41	06/06/2016	X	X
MS12	415323	9896146	16:53	06/06/2016	X	X
MS13	412917	9879623	10:15	04/06/2016	X	X
MS14	417684	9878844	14:37	04/06/2016	X	X
MS15	420865	9881156	16:55	04/06/2016	X	X
MS16	423038	9907686	12:30	23/05/2016	X	X
MS17	429679	9921105	11:30	24/05/2016	X	X
MS18	425775	9917818	14:50	24/05/2016	X	X
MS19	423804	9922256	15:45	24/05/2016	X	X
MS20	428434	9930503	11:15	26/05/2016	X	X
MS21	427514	9927994	13:30	26/05/2016	X	X
MS22	423014	9930972	10:00	26/05/2016	X	X
MS23	425258	9926580	11:35	26/05/2016	X	X
MS24	434093	9923631	15:45	24/05/2016	X	X
MS25	436865	9923996	16:00	24/05/2016	X	X
MS26	440388	9921831	16:30	24/05/2016	X	X
MS27	444090	9919169	15:45	25/05/2016	X	X
MS28	429144	9886743	17:00	05/06/2016	X	X
MS29	430111	9891267	17:30	05/06/2016	X	X
MS30	426236	9884335	11:00	05/06/2016	X	X
MS31	425666	9882043	17:00	05/06/2016	X	X
MS32	445158	9904447	15:30	30/05/2016	X	X
MS33	426495	9912811	9:00	26/05/2016	X	X
MS34	423771	9912381	11:54	26/05/2016	X	X
MS35	421931	9914898	13:49	26/05/2016	X	X
MS36	447652	9909413	13:00	23/05/2016	X	X
MS37	450271	9906496	15:00	24/05/2016	X	X
MS38	450996	9909847	12:00	25/05/2016	X	X
MS39	425816	9880391	11:00	10/06/2016	X	X

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

3.3.13.5. Análisis de suelo

a) Análisis Agronómico

El análisis agronómico de los suelos para este proyecto tiene cada vez mayor importancia, para determinar su fertilidad, su comportamiento y evolución. Para este análisis se tomaron 39 muestras, que fueron enviadas al Laboratorio de Manejo de Suelos y Aguas de la Estación Experimental “Santa Catalina” (INIAP), acreditado por la SAE con acreditación Nro. OAE LE C 10-003, el mismo que cuenta con fecha de acreditación inicial a partir del 04 de febrero del 2010.

b) Análisis Físico Químico

Las características físico-químicas de los suelos permiten determinar las condiciones ambientales de los mismos, para evaluarlos con respecto a los límites permisibles que la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados requiere.

El objetivo de este análisis fue determinar las condiciones ambientales de los suelos que se encuentran en la zona de estudio, para identificar su condición antes de iniciar las actividades del proyecto (Línea Base).

Considerando lo anterior, para el reconocimiento de la zona se realizaron inspecciones directas a varias locaciones representativas del área investigada.

En éstas, el criterio utilizado para identificar una posible contaminación se definió sobre la base de observaciones organolépticas (olfato, visión, tacto) y otras observaciones como el estado de la vegetación natural y de la exposición de los suelos.

Las muestras se tomaron manualmente, las mismas que se embalaron en fundas plásticas, las cuales fueron mezcladas para tener una muestra homogénea y se las transportó hasta el Laboratorio ANNCY, acreditado por la SAE con acreditación OAE LE 2C 05-002, el mismo que cuenta con fecha de acreditación inicial a partir del 28 de marzo del 2005, para ser sometidas a análisis físico-químicos.

3.3.13.6. Resultados de los Análisis de Suelo

3.3.13.6.1. Resultados Agronómicos

Tabla 3- 4. Resultados Agronómicos de las Muestras de Suelo

Nº Muestras Laboratorio	Identificación del Lote	pH	Ppm		meq/100ml		
			NH ₄	P	K	Ca	Mg
105070	MS-01A	5,48 Ac RC	20,00 B	1,40 B	0,03 B	2,90 B	5,90 A
105071	MS-02A	5,20 Ac RC	23,00 B	1,10 B	0,02 B	2,70 B	1,70 M
105072	MS-03A	5,28 Ac RC	32,00 M	2,00 B	0,02 B	1,30 B	1,30 M

105073	MS-04A	4,82 Ac RC	26,00 B	1,10 B	0,01 B	1,10 B	0,79 B
105074	MS-05A	4,74 Ac RC	21,00 B	1,10 B	0,02 B	1,10 B	0,49 B
105075	MS-06A	4,67 Ac RC	42,00 M	1,10 B	0,03 B	1,40 B	0,64 B
105076	MS-07A	4,61 Ac RC	33,00 M	2,40 B	0,03 B	1,80 B	0,69 B
105077	MS-08A	4,74 Ac RC	41,00 M	1,10 B	0,12 B	2,80 B	0,79 B
105078	MS-09A	5,24 Ac RC	42,00 M	2,80 B	0,16 B	21,20 A	1,80 M
105079	MS-10A	5,03 Ac RC	31,00 M	5,30 B	0,07 B	3,90 B	0,85 B
105080	MS-11A	5,33 Ac RC	26,00 B	1,10 B	0,09 B	8,60 A	3,60 A
105081	MS-12A	4,87 Ac RC	42,00 M	1,10 B	0,04 B	3,10 B	1,20 M
105082	MS-13A	4,66 Ac RC	52,00 M	1,10 B	0,05 B	1,20 B	0,44 B
105083	MS-14A	4,71 Ac RC	36,00 M	4,60 B	0,04 B	1,30 B	0,45 B
105084	MS-15A	4,78 Ac RC	55,00 M	2,60 B	0,04 B	1,20 B	0,46 B
105085	MS-16A	5,97 LAc	40,00 M	5,90 B	0,15 B	11,00 A	4,00 A
105086	MS-17A	4,91 Ac RC	47,00 M	1,60 B	0,02 B	1,70 B	0,58 B
105087	MS-18A	5,14 Ac RC	18,00 B	2,60 B	0,02 B	1,60 B	0,48 B
105088	MS-19A	5,99 LAc	38,00 M	2,60 B	0,02 B	3,40 B	0,77 B
105089	MS-20A	5,20 Ac RC	49,00 M	5,70 B	0,02 B	3,40 B	2,30 A
105090	MS-21A	5,60 LAc	38,00 M	3,20 B	0,03 B	3,00 B	1,20 M
105091	MS-22A	5,20 Ac RC	51,00 M	4,20 B	0,02 B	5,40 M	1,50 M
105092	MS-23A	6,30 LAc	18,00 B	4,60 B	0,02 B	6,30 M	1,60 M
105093	MS-24A	6,02 LAc	17,00 B	8,50 B	0,03 B	5,00 M	1,40 M
105094	MS-25A	6,31 LAc	12,00 B	7,90 B	0,02 B	4,30 M	1,40 M
105095	MS-26A	6,38 LAc	12,00 B	12,00 M	0,08 B	2,80 B	0,52 B
105096	MS-27A	5,87 LAc	32,00 M	39,00 A	0,04 B	3,60 B	1,20 M
105097	MS-28A	4,84 Ac RC	35,00 M	1,40 B	0,03 B	0,91 B	0,80 B
105098	MS-29A	4,63 Ac RC	46,00 M	4,20 B	0,04 B	1,20 B	0,45 B
105099	MS-30A	4,43 Ac RC	81,00 A	4,20 B	0,02 B	1,20 B	0,44 B
105100	MS-31A	4,53 Ac RC	57,00 M	4,80 B	0,03 B	1,30 B	0,54 B
105101	MS-32A	4,69 Ac RC	74,00 A	5,30 B	0,05 B	1,50 B	0,86 B
105102	MS-33A	5,18 Ac RC	16,00 B	5,50 B	0,02 B	6,60 M	3,40 A
105103	MS-34A	5,19 Ac RC	27,00 B	6,50 B	0,04 B	6,10 M	3,50 A
105104	MS-35A	5,47 Ac RC	14,00 B	6,50 B	0,04 B	8,80 A	4,70 A
105105	MS-36A	4,82 Ac RC	110,00 A	4,80 B	0,05 B	1,60 B	0,70 B
105106	MS-37A	5,27 Ac RC	30,00 M	1,40 B	0,03 B	1,40 B	1,10 M
105107	MS-38A	5,41 Ac RC	5,60 B	1,10 B	0,03 B	2,50 B	5,50 A
105108	MS-39A	4,48 Ac RC	65,00 A	1,00 B	0,02 B	1,30 B	0,53 B

Interpretación: Ac = ácido, N = neutro, LAc = ligero ácido, LAI = ligero alcalino, PN = prac. Neutro, Al = alcalino, RC = Requieren Cal.

Elementos B = bajo, M = medio, A = alto, T = tóxico (boro).

Metodología: pH = Suelo: agua (1:2,5); S, B = fosfato de calcio; P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn = Olsen Modificado; B = Curcumina

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

Gran parte de los resultados agronómicos de las muestras tomadas en el área de estudio manifiestan que son suelos con pH ácido y requieren cal ya que oscilan entre 4,43 - 5,48; otra parte en mínima cantidad posee un pH ligeramente ácido. La acidez del suelo en la mayoría de los casos se atribuye a las precipitaciones, la actividad radicular de las plantas y la meteorización de los minerales primarios y secundarios del suelo.

Las muestras de suelo presentan cantidades bajas de NH₄ (amonio) que varían entre 5,60 – 27,00 Ppm, cantidades medias que oscilan entre 30,00 – 57, 00 Ppm, mientras que las concentraciones altas se encuentran entre 65,00 – 110,00 Ppm.

La concentración de macro nutrientes como P (fósforo) y K (potasio) es su mayoría es baja, mientras que la concentración de Ca (calcio) y Mg (magnesio) varía entre baja, media y alta; predominando más la concentración baja ya que el suelo del área de estudio es arcilloso.

Tabla 3- 5. Análisis de resultados Agronómicos

N° Muestras Laboratorio	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml Σ Bases
	Mg	K	K	
MS-01A	0,49	196,67	293,33	8,83
MS-02A	1,59	85,00	220,00	4,42
MS-03A	1,00	65,00	130,00	2,62
MS-04A	1,39	79,00	189,00	1,90
MS-05A	2,24	24,50	79,50	1,61
MS-06A	2,19	21,33	68,00	2,07
MS-07A	2,61	23,00	83,00	2,52
MS-08A	3,54	6,58	29,92	3,71
MS-09A	11,78	11,25	143,75	23,16
MS-10A	4,59	12,14	67,86	4,82
MS-11A	2,39	40,00	135,56	12,29
MS-12A	2,58	30,00	107,50	4,34
MS-13A	2,73	8,80	32,80	1,69
MS-14A	2,89	11,25	43,75	1,79
MS-15A	2,61	11,50	41,50	1,70
MS-16A	2,75	26,67	100,00	15,15
MS-17A	2,93	29,00	114,00	2,30
MS-18A	3,33	24,00	104,00	2,10
MS-19A	4,42	38,50	208,50	4,19
MS-20A	1,48	115,00	285,00	5,72
MS-21A	2,50	40,00	140,00	4,23
MS-22A	3,60	75,00	345,00	6,92

MS-23A	3,94	80,00	395,00	7,92
MS-24A	3,57	46,67	213,33	6,43
MS-25A	3,07	70,00	285,00	5,72
MS-26A	5,38	6,50	41,50	3,40
MS-27A	3,00	30,00	120,00	4,84
MS-28A	1,14	26,67	57,00	1,74
MS-29A	2,67	11,25	41,25	1,69
MS-30A	2,73	22,00	82,00	1,66
MS-31A	2,41	18,00	61,33	1,87
MS-32A	1,74	17,20	47,20	2,41
MS-33A	1,94	170,00	500,00	10,02
MS-34A	1,74	87,50	240,00	9,64
MS-35A	1,87	117,50	337,50	13,54
MS-36A	2,29	14,00	46,00	2,35
MS-37A	1,27	36,67	83,33	2,53
MS-38A	0,45	183,33	266,67	8,03
MS-39A	2,45	26,50	91,50	1,85

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

La Fertilidad Inherente del Suelo es un criterio utilizado para determinar el potencial de recuperación vegetal en el suelo. La calidad de las propiedades de los suelos naturales es muy importante para la viabilidad y el desarrollo de las plantas.

El suelo identificado en el área de estudio es pobre en nutriente y tienen un bajo potencial de retención, especialmente en lo referente al calcio, al potasio y al fósforo. El bajo contenido de nutrientes se debe a tres causas: (i) a las altas temperaturas y precipitaciones, y (ii) a la historia geológica de la región.

La intensa meteorización y lavado (lixiviación) a través de millones de años han removido los nutrientes de los minerales que forman los materiales parentales del suelo. La pérdida de los nutrientes por lavado o erosión no puede ser reemplazada por la meteorización del subsuelo.

A pesar de la poca capacidad del suelo de retener los nutrientes, la sobrevivencia del bosque no está amenazada, porque las especies de árboles de la Amazonía se han adaptado a suelos altamente meteorizados y lavados. Una de las adaptaciones más importantes es la concentración de raíces en la superficie del suelo, que permiten capturar los nutrientes provenientes de la descomposición de la materia orgánica y evitar que se pierdan por lavado.

3.3.13.6.2. Resultados Físico Químico

Tabla 3- 6. Resultados Físico Químico de las Muestras de Suelo

CÓDIGO	Hidrocarburos Totales (TPH) (mg/kg)	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Níquel (mg/kg)	Plomo (mg/kg)
MS-01B	<100	<0,364	<0,500	11,3	35,1
MS-02B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	18,3
MS-03B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	21,7
MS-04B	<100	<0,364	<0,500	16,8	16,5
MS-05B	<100	<0,364	<0,500	16,6	14,8
MS-06B	<100	<0,364	<0,500	25,3	<10,0
MS-07B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	11,4
MS-08B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	19,3
MS-09B	<100	<0,364	<0,500	15,6	11,5
MS-10B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	14,0
MS-11B	<100	<0,364	<0,500	11,7	38,3
MS-12B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	26,3
MS-13B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	13,1
MS-14B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	12,1
MS-15B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	21,2
MS-16B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	20,4
MS-17B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	42,5
MS-18B	<100	<0,364	<0,500	10,8	<10,0
MS-19B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MS-20B	<100	<0,364	<0,500	13,4	<10,0
MS-21B	134	<0,364	<0,500	13,6	<10,0
MS-22B	<100	<0,364	<0,500	11,0	11,9
MS-23B	<100	<0,364	<0,500	12,3	<10,0
MS-24B	<100	<0,364	<0,500	11,5	<10,0
MS-25B	<100	<0,364	<0,500	11,3	<10,0
MS-26B	<100	<0,364	<0,500	10,6	<10,0
MS-27B	<100	<0,364	<0,500	18,1	14,9
MS-28B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	12,6
MS-29B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MS-30B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	11,7
MS-31B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MS-32B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0
MS-33B	<100	<0,364	<0,500	14,1	<10,0
MS-34B	<100	<0,364	<0,500	18,0	<10,0

CÓDIGO	Hidrocarburos Totales (TPH) (mg/kg)	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Níquel (mg/kg)	Plomo (mg/kg)
MS-35B	<100	<0,364	<0,500	16,9	<10,0
MS-36B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	11,3
MS-37B	<100	<0,364	<0,500	12,3	10,5
MS-38B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	12,5
MS-39B	<100	<0,364	<0,500	<10,0	<10,0

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

Tabla 3- 7. Análisis de los resultados Físico-Químicos de Suelo y su Comparación con la Tabla N° 6 del RAOHE y la Tabla N° 1 del Acuerdo Ministerial N° 097-A

CÓDIGO DE MUESTRA	TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO		RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
	PARÁMETRO	UNIDAD			
MS-01B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	11,3	<40	19
	Plomo	mg/kg	35,1	<80	19
MS-02B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	18,3	<80	19
MS-03B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	21,7	<80	19
MS-04B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
	Níquel	mg/kg	16,8	<40	19
	Plomo	mg/kg	16,5	<80	19
MS-05B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	16,6	<40	19
	Plomo	mg/kg	14,8	<80	19
	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
MS-06B	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	25,3	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
MS-07B	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	11,4	<80	19
	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
MS-08B	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	19,3	<80	19
	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
MS-09B	Plomo	mg/kg	11,5	<80	19
	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	15,6	<40	19
	Plomo	mg/kg	14,0	<80	19
MS-10B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	14,0	<80	19
	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
MS-11B	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	11,7	<40	19
	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
	Plomo	mg/kg	38,3	<80	19
MS-12B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	26,3	<80	19
MS-13B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	13,1	<80	19
MS-14B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	12,1	<80	19
MS-15B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	21,2	<80	19
MS-16B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	20,4	<80	19
MS-17B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	42,5	<80	19
MS-18B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	10,8	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MS-19B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MS-20B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	13,4	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MS-21B	TPH	mg/kg	134	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	13,6	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MS-22B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	11,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	11,9	<80	19
MS-23B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	12,3	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MS-24B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	11,5	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MS-25B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	11,3	<40	19
MS-26B	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MS-26B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	10,6	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MS-27B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	18,1	<40	19
	Plomo	mg/kg	14,9	<80	19
MS-28B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	12,6	<80	19
MS-29B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MS-30B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	11,7	<80	19
MS-31B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MS-32B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MS-33B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150

TIPO DE ANÁLISIS: FÍSICO-QUÍMICO			RESULTADO	TABLA N° 6 RAOHE (Ecosistemas Sensibles)	TABLA N° 1 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A
CÓDIGO DE MUESTRA	PARÁMETRO	UNIDAD			
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	14,1	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MS-34B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	18,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MS-35B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	16,9	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19
MS-36B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	11,3	<80	19
MS-37B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	12,3	<40	19
	Plomo	mg/kg	10,5	<80	19
MS-38B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	12,5	<80	19
MS-39B	TPH	mg/kg	<100	<1000	<150
	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	mg/kg	<0,364	<1	0.1
	Cadmio	mg/kg	<0,500	<1	0.5
	Níquel	mg/kg	<10,0	<40	19
	Plomo	mg/kg	<10,0	<80	19

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

Los resultados de los análisis físico-químicos de las muestras de suelo comparados con la Tabla VI (RAOHE) y la Tabla 1 del Anexo 2 del AM 097-A, manifiestan lo siguiente:

- **Hidrocarburos Totales (TPH).**- Los valores altos de TPH pueden ser perjudiciales y producir alteración de los suelos ya que los hidrocarburos son lentamente biodegradados y cancerígenos. Los valores identificados en los resultados de las muestras de suelo del área de estudio se encuentran bajo el límite permisible, según la normativa ambiental vigente.
- **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:** Los HAPs son un grupo de sustancias químicas que se forman durante la combustión incompleta del carbón, madera y otras sustancias orgánicas. Normalmente se generan de forma natural, se encuentran en el ambiente pueden existir en el aire, asociado a partículas de polvo o en forma de sólidos en el suelo o sedimentos. Los valores identificados superan los límites permisibles, debido a que el área de estudio posee en su composición HAPs de forma natural.
- **Cadmio (Cd).**- Los valores de este puede incrementarse por el deterioro de las tuberías de hierro galvanizado y en la manufactura del latón. Los valores identificados en el suelo se encuentran dentro del límite permisible.
- **Níquel (Ni).**- Es utilizado como catalizador y también como baño para dar color, produce anomalías biológicas y alteraciones y tiende a acumularse en el organismo. Los valores identificados en el suelo se encuentran bajo el límite permisible.
- **Plomo (Pb).**- Puede causar contaminación por residuos de pinturas, soldadura, cristalería, cerámica, pigmentos, acumuladores. Tiende a acumularse en los organismos, produciendo alteraciones biológicas; tienen la facultad de reemplazar el oxígeno de la hemoglobina, produciendo la muerte de las neuronas del cerebro, es letal a bajas concentraciones, produce retraso mental en los niños. Produce gran agresividad por el contenido en la sangre, produce anemia e impermeabilidad anal también produce saturnismo.

Algunos valores identificados en las muestras de suelo (MS-01B, MS-02B, MS-03B, MS-06B, MS-08B, MS-09B, MS-11B, MS-12B, MS-15B, MS-16B y MS-17B) superan los límites permisibles, debido a que el área de estudio posee en su composición Pb de forma natural, esto se lo puede atribuye a que las rocas subyacentes son ricas en dicho metal.

3.3.14. Hidrogeología

La naturaleza litológica de los terrenos condiciona la permeabilidad de las rocas, definida como la capacidad de un estrato o conjunto de estratos que están constituyendo un acuífero, para dejar circular agua tanto en sentido vertical como lateral u horizontal, debido a sus características de formación, composición y textura original.

La importancia hidrogeológica relativa indica que las rocas porosas y las rocas fisuradas encierran las mejores posibilidades desde el punto de vista hidrogeológico. La ocurrencia de las aguas subterráneas en rocas porosas con importancia hidrogeológica relativa de baja a alta permeabilidad, se refieren al dominio de acuíferos relacionados con sedimentos clásticos consolidados y no consolidados.

A continuación se presentan las unidades litológicas de acuerdo a la estimación de su permeabilidad:

Tabla 3- 8. Unidades Litológicas Permeables por Porosidad Intergranular

UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	UNIDAD LITOLÓGICA	PERMEABILIDAD	TIPO DE ACUÍFERO
Zona de moderada permeabilidad	Depósitos Aluviales	Generalmente Alta	Superficiales, de extensión limitada y gran rendimiento
Zona Impermeable	Formación Curaray Depósitos de Pantanos	Baja	Muy discontinuos

Fuente: INAMHI-Introducción a la Hidrogeología del Ecuador 2^{da} Edición

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

Las unidades hidrogeológicas identificadas dentro del área son Zona de moderada permeabilidad y Zona Impermeable.

a) Zona de Moderada Permeabilidad

Están asociadas con sedimentos clásticos consolidados a no consolidados de edad terciaria, constituidas de areniscas de grano fino, areniscas arcillosas y algunos horizontes de conglomerados en matriz areno limosa.

Los niveles piezométricos van desde los 0,50 m hasta los 10 m y corresponden a acuíferos superficiales muy discontinuos, de aguas meteóricas de reciente infiltración. Se ubica a lo largo del cauce del río Tiputini.

b) Zona Impermeable

Son sedimentos clásticos de consolidados a no consolidados de la Formación Curaray donde predominan arcillas rojas verdosas y azuladas bien estratificadas, alternando con horizontes de areniscas de grano fino; horizontes tobaceos y carbonatados ligníticos son comunes. Las arcillas tienen baja permeabilidad, las aperturas intergranulares son demasiado pequeñas para permitir una circulación rápida. Engloban acuíferos muy locales y discontinuos de baja permeabilidad. En esta unidad se han considera los depósitos de pantanos, en vista que su substrato más superficial es de características impermeables.

3.3.14.1. Hidrología

La hidrología de esta zona se encuentra dominada por la cuenca del Río Napo. Los cuerpos de agua pertenecientes a esta cuenca están rodeados por zonas de pantano de moretal y son ríos meándricos, de gradiente bajo, típicos del Oriente ecuatoriano.

El área de estudio se encuentra situada en la gran cuenca del Río Napo, y recibe el aporte de las subcuencas de los ríos Tiputini, Yasuní y sus afluentes, estos cuerpos de agua se caracterizan por tener pendientes bajas, cauces meándricos, y son aportantes de la vertiente del Amazonas, su mayor crecimiento se da entre los meses de Junio a Agosto, las crecidas pueden ser desde 5 hasta 18 metros en los ríos mayores como el Napo.

3.3.14.1.1. *Cuencas Hidrográficas del Proyecto*

La caracterización de este componente busca determinar la calidad de las cuencas hídricas ubicadas dentro del área donde se desarrollará la Sísmica 3D (Bloques 31 y 43), mediante la recolección de muestras de agua se logrará identificar las propiedades físico-químicas que el área de estudio posee antes de iniciar el proyecto y los resultados obtenidos servirán como base de comparación cuando el proyecto se desarrolle.

3.3.14.2. Toma de Muestras

3.3.14.2.1. *Metodología*

Para determinar el análisis físico químico del agua, se efectuaron trabajos de campo y laboratorio, llevando sus respectivas cadenas de custodia. La toma de muestras de agua se realizó en base a la siguiente metodología:

a) Identificación del sitio de la toma de muestra

Se identificaron los cuerpos hídricos más representativos para la zona de estudio (Bloques 31 y 43). Debido a la hidrogeología del lugar se identificaron cuerpos hídricos perennes e intermitentes, determinándose así 30 puntos de muestreo.

b) Información requerida

Al momento del muestreo se procedió a tomar la siguiente información:

- Identificación de la muestra (nombre, código, etc.).
- Identificación del sitio de muestreo (georeferenciación: Coordenadas UTM).
- Características del sitio de muestreo.
- Condiciones de muestreo (fecha y hora).
- Nombre del responsable del muestreo.
- Tipo de análisis a efectuar (físico-químico y/o microbiológico).
- Reactivo empleado para su preservación, en caso de ser utilizado.

- Cualquier otra observación que se considere de importancia. Toda esta información se registró en la libreta de campo para proceder a enviar a quito para su respectivo traspaso, impresión y entrega de las muestras obtenidas.

c) Rotulado de las muestras

Después de haber tomado la muestra, con la ayuda de un esfero de tinta indeleble (no se borra al contacto del agua) se procedió a rotular los envases, los frascos cuentan con etiquetas que contienen todos los datos de los sitios monitoreados, una vez llena la etiqueta se procedió a embalar el frasco para impedir derrames de líquido.

d) Preservación de muestras

Durante la fase de campo de manera coordinada se realizó la toma de muestras de agua siguiendo el procedimiento estipulado por el laboratorio para la preservación de las mismas, adicionalmente se las colocó en coolers con hielo hasta que puedan ser transportadas.

e) Transporte

Una vez tomadas las muestras de agua dentro del área de estudio acorde con una planificación (ingresos y salidas parciales del personal) se procedió a enviarlas a quito, en donde fueron recibidas por el Coordinador de Logística de la consultora para ser enviadas inmediatamente al laboratorio.

f) Entrega de muestras

Una vez recibidas las muestras de agua por parte del Coordinador de Logística de la consultora, fueron enviadas en coolers y con la información respectiva (cadenas de custodia) al laboratorio ANNCY (acreditación OAE LE 2C 05-002) para su respectivo análisis y entrega de resultados.

Se tomó como referencia para dichos análisis los parámetros de la Tabla 9 del RAOHE (Parámetros a determinarse en la caracterización de aguas superficiales en Estudios de Línea Base – Diagnóstico Ambiental).

3.3.14.2.2. Puntos de Muestreo

Tabla 3- 9. Puntos de Muestreo de Agua para la Sísmica 3D Bloques 31 y 43

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS WGS 84-18 S		CARTERÍSTICA DEL CUERPO HÍDRICO
		X	Y	
Parque Nacional Yasuní	MA-01	411260	9887817	Perenne (Entrada-Río Yasuní)
Parque Nacional Yasuní	MA-02	413320	9898530	Perenne-Río Pindoyacu

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS WGS 84-18 S		CARTERÍSTICA DEL CUERPO HÍDRICO
		X	Y	
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-03	420997	9883040	Perenne (Intermedio-Río Yasuní)
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-04	427722	9880586	Perenne (Salida-Río Yasuní)
Parque Nacional Yasuní	MA-05	415934	9893027	Perenne
Parque Nacional Yasuní	MA-06	436410	9891392	Perenne
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-07	423096	9883920	Perenne-Río Charapio
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-08	425251	9882568	Intermitente
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-09	425066	9883141	Intermitente
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-10	443356	9888268	Perenne (Afluente de la Laguna Hatuncocha)
Parque Nacional Yasuní	MA-11	448295	9894775	Perenne-Río Salado
Comunidad Nueva Armenia	MA-12	450425	9901482	Perenne (Salida-Río Napo)
Comunidad Nueva Armenia	MA-13	445131	9904464	Perenne
Parque Nacional Yasuní y Comunidad Llanchara	MA-14	427021	9911028	Perenne-Río Tiputini
Parque Nacional Yasuní	MA-15	421517	9909705	Perenne-Estero Papancuu
Parque Nacional Yasuní	MA-16	424230	9910093	Perenne
Parque Nacional Yasuní	MA-17	424841	9910796	Perenne
Parque Nacional Yasuní	MA-18	424475	9910556	Perenne
Comunidad Puerto Quinche	MA-19	429103	9918647	Perenne
Comunidad Puerto Quinche	MA-20	428196	9921747	Perenne-Río Huiririma
Comunidad Puerto Quinche	MA-21	434074	9923749	Perenne
Comunidad Santa Rosa	MA-22	450961	9908223	Perenne
Comunidad Santa Rosa	MA-23	450469	9907501	Perenne-Cocaya pequeño
Comunidad Puerto Quinche	MA-24	435974	9920324	Perenne
Comunidad Puerto Quinche	MA-25	436143	9920281	Intermitente
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-26	425629	9883836	Intermitente
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-27	426761	9885044	Perenne (Afluente de la Laguna Hatuncocha)
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-28	426838	9882593	Intermitente
Comunidad San Vicente	MA-29	424193	9926379	Perenne
Comunidad San Vicente	MA-30	420800	9925501	Perenne (Entrada-Río Napo)

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

3.3.14.3. Análisis de las Muestras de Agua

Los cursos de agua en la zona del proyecto están estrechamente ligados al contexto geográfico: relieve, naturaleza y grado de alteración de las rocas, clima, cobertura vegetal; todos ellos se combinan para constituir los rasgos distintivos de la hidrología.

Se tomaron 30 muestras de agua dentro de la zona de estudio (Bloques 31 y 43) para caracterizar los cuerpos hídricos existentes, identificándose dos clases.

- **Cuerpos Hídricos Intermitentes:** Una corriente no permanente, es decir tiene agua sólo durante alguna parte del año por lo general en la época de lluvias.
- **Cuerpos Hídricos Perennes:** Cuando el curso de agua se encuentra ubicado en zonas con lluvias abundantes o donde se registra una alimentación freática suficiente. En este cuerpo hídrico se realizó mediciones y el posterior cálculo de la velocidad y caudal aproximado.

3.3.14.3.1. *Cálculo de Caudal*

El método que se aplica para la determinación del caudal instantáneo en los cuerpos hídricos es el denominado Área - Velocidad o del flotador, para el cual se requiere conocer el área de la sección y la velocidad del agua.

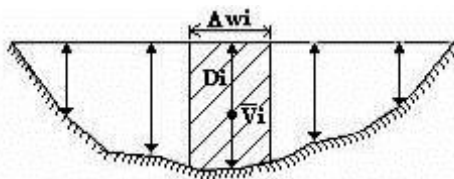
Para determinar el área se establece un punto en el cual el río sea regular, con un flexómetro se mide el ancho del río de orilla a orilla conservando la horizontalidad al extenderlo, luego desde la orilla 1 se tomó una distancia repetitiva hasta la otra orilla, en cada punto se midió perpendicularmente hasta el nivel de agua y luego hasta el fondo, registrando cada una de estas medidas y mediante el procesamiento de los datos se definió el área del río.

Se aplica la siguiente fórmula:

$$A = a \times P$$

Dónde:

- **A=** Área
- **a=** Ancho
- **P=** Profundidad



Se mide la velocidad del agua de la superficie utilizando cualquier cuerpo pequeño que flote, como un pedacito de madera: se establece una distancia a lo largo del río donde la corriente sea visiblemente regular y continua, se lanza el flotador aguas arriba de primer punto de control, y al paso del cuerpo por dicho punto se inicia la toma del tiempo que dura el viaje hasta el punto de control corriente aguas abajo usando un cronómetro, con estos datos se aplica la siguiente fórmula:

$$V = d / t$$

Dónde:

- **V**= Velocidad
- **d**= Distancia
- **t**= Tiempo

Con los datos anteriores obtenidos se utiliza la siguiente fórmula para calcular el caudal:

$$Q = A \times V$$

Dónde:

- **Q**= Caudal
- **A**= Área
- **V**= Velocidad

Tabla 3- 10. Caudal de los Cuerpos Hídricos

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS WGS84-18S		PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)	VELOCIDAD MEDIA (m/s ²)	CAUDAL (m ³ /s)
		X	Y				
Parque Nacional Yasuní	MA-01	411260	9887817	9	48	0,38	164,16
Parque Nacional Yasuní	MA-02	413320	9898530	4	25	0,33	33
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-03	420997	9883040	9	40	0,38	136,8
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-04	427722	9880586	9	55	0,50	247,5
Parque Nacional Yasuní	MA-05	415934	9893027	3	9	0,15	4,05
Parque Nacional Yasuní	MA-06	436410	9891392	2	4	0,30	2,4
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-07	423096	9883920	2	6	0,20	2,4
Parque Nacional Yasuní y Zona de	MA-08	425251	9882568	0,5	1,20	0,12	0,07

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS WGS84-18S		PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)	VELOCIDAD MEDIA (m/s ²)	CAUDAL (m ³ /s)
		X	Y				
Amortiguamiento							
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-09	425066	9883141	0,6	1,50	0,12	0,11
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-10	443356	9888268	5	20	0,2	20
Parque Nacional Yasuní	MA-11	448295	9894775	4	10	0,3	12
Comunidad Nueva Armenia	MA-12	450425	9901482	20	625	0,5	6,250
Comunidad Nueva Armenia	MA-13	445131	9904464	1,2	3	0,07	0,25
Parque Nacional Yasuní y Comunidad Llanchama	MA-14	427021	9911028	12	73	0,3	262,8
Parque Nacional Yasuní	MA-15	421517	9909705	3	8	0,2	4,8
Parque Nacional Yasuní	MA-16	424230	9910093	3	8	0,17	4,08
Parque Nacional Yasuní	MA-17	424841	9910796	4	14	0,30	16,8
Parque Nacional Yasuní	MA-18	424475	9910556	3	7	0,40	8,4
Comunidad Puerto Quinche	MA-19	429103	9918647	3	8	0,20	4,8
Comunidad Puerto Quinche	MA-20	428196	9921747	6	40	0,50	120
Comunidad Puerto Quinche	MA-21	434074	9923749	2	4	0,09	0,72
Comunidad Santa Rosa	MA-22	450961	9908223	1	2,5	0,05	0,13
Comunidad Santa Rosa	MA-23	450469	9907501	3,5	17	0,28	16,66
Comunidad Puerto Quinche	MA-24	435974	9920324	2	4	0,17	1,36
Comunidad Puerto Quinche	MA-25	436143	9920281	0,8	1,5	0,06	0,07
Parque Nacional Yasuní y Zona	MA-26	425629	9883836	0,5	2	0,10	0,10

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO DE MUESTRA	COORDENADAS WGS84-18S		PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)	VELOCIDAD MEDIA (m/s ²)	CAUDAL (m ³ /s)
		X	Y				
de Amortiguamiento							
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-27	426761	9885044	4	9	0,20	7,20
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	MA-28	426838	9882593	0,3	1,5	0,07	0,03
Comunidad San Vicente	MA-29	424193	9926379	2	6	0,13	1,56
Comunidad San Vicente	MA-30	420800	9925501	20	490	0,30	2,940

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

Los caudales obtenidos en los 30 sitios de muestreo son considerables, es por ello que son cuerpos hídricos representativos en la zona de estudio.

3.3.14.4. Resultados de los Análisis de Agua

Tabla 3- 11. Resultados de los Análisis de Agua

PARAMETROS Tabla 9 (RAOHE)	UNID.	MUESTRAS															
		MA01	MA02	MA03	MA04	MA05	MA06	MA07	MA08	MA09	MA10	MA11	MA12	MA13	MA14	MA15	MA16
pH	Unid.pH	6,76	5,30	5,87	5,97	5,94	6,29	6,17	5,84	6,19	6,76	6,47	7,34	5,57	6,89	5,94	6,08
Conductividad	µs/cm	42,6	15,2	9,4	14,3	6,7	5,9	9,3	5,9	6,7	27,0	10,3	50,9	6,6	17,1	10,2	8,1
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	2	15	10	2420	>2420	411	3	548	326	18	99	1733	249	40	20	261
Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	mg/l	5,7	5,5	5,5	4,0	6,6	6,5	5,7	6,7	6,8	6,4	6,2	7,3	7,0	8,4	7,3	8,2
Oxígeno Disuelto	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Amonio	mg/l	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	0,44	<0,32
Bario	mg/l	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
Cadmio	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Cromo	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Níquel	mg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Plomo	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Vanadio	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Tensoactivos (Detergentes Aniónicos)	mg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
Fenoles	mg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Hidrocarburos Totales (TPH)	mg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

PARAMETROS Tabla 9 (RAOHE)	UNID.	MUESTRAS													
		MA17	MA18	MA19	MA20	MA21	MA22	MA23	MA24	MA25	MA26	MA27	MA28	MA29	MA30
pH	Unid.pH	5,73	5,96	6,62	6,38	6,48	6,35	6,28	6,47	6,59	5,25	5,89	5,27	6,64	6,36
Conductividad	µs/cm	20,2	13,8	20,4	21,5	19,2	12,4	12,5	21,4	39,8	40,8	9,8	45,0	38,1	24,1
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	4	36	73	15	326	73	62	70	75	1733	23	488	49	26
Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	mg/l	7,3	8,2	5,4	5,1	6,6	6,1	5,5	5,6	5,3	6,3	5,0	7,2	4,9	4,3
Oxígeno Disuelto	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,0	<2,0	<2,0
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Amonio	mg/l	<0,32	<0,32	<0,32	0,32	0,40	0,39	<0,32	0,34	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	0,37
Bario	mg/l	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
Cadmio	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Cromo	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Níquel	mg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Plomo	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Vanadio	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Tensoactivos (Detergentes Aniónicos)	mg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
Fenoles	mg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Hidrocarburos Totales (TPH)	mg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

Tabla 3- 12. Análisis de los resultados de Agua y su Comparación con la Tabla N°2 del Acuerdo Ministerial N° 097-A

PARAMETROS Tabla 9 (RAOHE)	UNID.	MUESTRAS																TABLA N° 2 ACUERDO MINISTERIA L N° 097-A*
		MA01	MA02	MA03	MA04	MA05	MA06	MA07	MA08	MA09	MA10	MA11	MA12	MA13	MA14	MA15	MA16	
pH	Unid.pH	6,76	5,30	5,87	5,97	5,94	6,29	6,17	5,84	6,19	6,76	6,47	7,34	5,57	6,89	5,94	6,08	6,5 - 9
Conductividad	µs/cm	42,6	15,2	9,4	14,3	6,7	5,9	9,3	5,9	6,7	27,0	10,3	50,9	6,6	17,1	10,2	8,1	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	2	15	10	2420	>2420	411	3	548	326	18	99	1733	249	40	20	261	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	mg/l	5,7	5,5	5,5	4,0	6,6	6,5	5,7	6,7	6,8	6,4	6,2	7,3	7,0	8,4	7,3	8,2	20
Oxígeno Disuelto	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	>60
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	40
Amonio	mg/l	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	0,44	<0,32	-
Bario	mg/l	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	1,0
Cadmio	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,005
Cromo	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,005
Níquel	mg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,1
Plomo	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,001
Vanadio	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-
Tensoactivos (Detergentes Aniónicos)	mg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	0,5
Fenoles	mg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,001
Hidrocarburos Totales (TPH)	mg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,5

* Acuerdo Ministerial N° 097-A: TABLA N° 2.- CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA LA PRESERVACIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA Y SILVESTRE EN AGUAS DULCES, MARINAS Y DE ESTUARIOS

PARAMETROS Tabla 9 (RAOHE)	UNID.	MUESTRAS														TABLA N° 2 ACUERDO MINISTERIAL N° 097-A*
		MA17	MA18	MA19	MA20	MA21	MA22	MA23	MA24	MA25	MA26	MA27	MA28	MA29	MA30	
pH	Unid.pH	5,73	5,96	6,62	6,38	6,48	6,35	6,28	6,47	6,59	5,25	5,89	5,27	6,64	6,36	6,5 - 9
Conductividad	µs/cm	20,2	13,8	20,4	21,5	19,2	12,4	12,5	21,4	39,8	40,8	9,8	45,0	38,1	24,1	-
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	4	36	73	15	326	73	62	70	75	1733	23	488	49	26	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	mg/l	7,3	8,2	5,4	5,1	6,6	6,1	5,5	5,6	5,3	6,3	5,0	7,2	4,9	4,3	20
Oxígeno Disuelto	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,0	<2,0	<2,0	>60
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	40
Amonio	mg/l	<0,32	<0,32	<0,32	0,32	0,40	0,39	<0,32	0,34	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	0,37	-
Bario	mg/l	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	1,0
Cadmio	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,005
Cromo	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,005
Níquel	mg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,1
Plomo	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,001
Vanadio	mg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-
Tensoactivos (Detergentes Aniónicos)	mg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	0,5
Fenoles	mg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,001
Hidrocarburos Totales (TPH)	mg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,5

* Acuerdo Ministerial N° 097-A: TABLA N° 2.- CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA LA PRESERVACIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA Y SILVESTRE EN AGUAS DULCES, MARINAS Y DE ESTUARIOS

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

Se tomó como referencia para los análisis de laboratorio los parámetros de la Tabla 9 del RAOHE (Parámetros a determinarse en la caracterización de aguas superficiales en Estudios de Línea Base – Diagnóstico Ambiental).

Los resultados de las muestras de agua se compararon con la Tabla N° 2, Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 097-A, los valores indican que las muestras MA02, MA03, MA04, MA05, MA06, MA07, MA08, MA9, MA11, MA13, MA15, MA16, MA17, MA18, MA20, MA21, MA22, MA23, MA24, MA26, MA27, MA28, MA30, tienen un pH menor al establecido esto se debe a las características propias del área de estudio, mientras que las muestras restantes si cumplen con la normativa vigente.

La Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno 5 y Oxígeno Disuelto cumplen con los límites permisibles establecidos en la legislación.

Los metales identificados en las muestras de agua como bario (Ba) y níquel (Ni) cumplen con los límites permisibles establecidos en la normativa, mientras que el cadmio (Cd), cromo (Cr) y plomo (Pb) superan los valores establecidos, la variación de los datos obtenidos se debe a las características hidrogeológicas del área de estudio.

Los tensoactivos (Detergentes Aniónicos) e Hidrocarburos Totales (TPH) identificados en las muestras de agua se encuentran dentro de los límites permisibles, mientras que los datos de fenoles superan los valores admisibles ya que las características naturales del lugar hacen que éstos se incrementen.

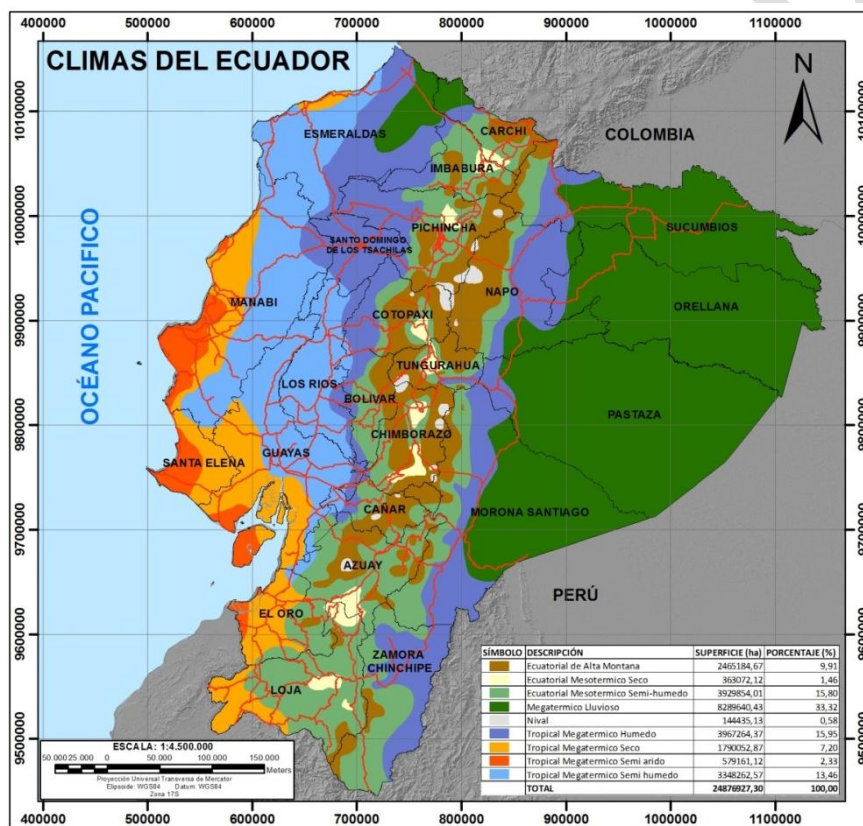
BORRADOR

3.3.15. Climatología

El Ecuador por estar situado en la mitad del mundo presenta una alta radiación solar, con el día y la noche de igual duración y con las dos estaciones (invierno y verano), las características climáticas están controladas por las corrientes marinas de El Niño y de Humboldt, la cordillera de Los Andes y otros factores como la vegetación y altitud.

Para el análisis de las condiciones meteorológicas se ha utilizado principalmente el registro de datos meteorológicos regionales que posee el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y de la Dirección de Aviación Civil (DAC).

Figura 3- 9. Mapa de Climas del Ecuador



Fuente: INAMHI. Mayo, 2011

La evaluación de las condiciones meteorológicas y climáticas de la zona del proyecto se realizó con el uso de información meteorológica de las estaciones de la zona, en vista de que no existen estaciones dentro del área del proyecto.

Dada la dispersión de la red regional en la zona del proyecto, se utilizó únicamente la estación de Nuevo Rocafuerte para determinar las principales características climáticas del área del proyecto, en razón de la inexistencia de datos propios del sitio mismo del proyecto y en lo incompleto de los datos de otras estaciones de la región y de la falta de homogeneidad hidrometeorológica entre estas estaciones.

De la Estación Meteorológica se analizaron los siguientes parámetros, Temperatura (°C), Precipitación (mm), Humedad Relativa (%), Nubosidad (Octas), Vientos (m/s).

Los datos de cada parámetro fueron promediados para obtener una media mensual por año, esta media mensual es el valor estadístico que utilizó de base para poder interpretar cómo va evolucionando el clima durante ese período.

Tabla 3- 13. Estación Meteorológica Nuevo Rocafuerte

Estación	Latitud	Longitud	Código	Altitud	Período
Nuevo Rocafuerte	0° 55' 0"S	75° 25' 0"W	M0007	265 msnm	2012

Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016

Tabla 3- 14. Resumen de los Promedios Mensuales para los Diferentes Parámetros Climáticos observados en la Zona de Nuevo Rocafuerte durante el período 2012.

ESTACIÓN NUEVO ROCAFUERTE : 2012														
FACTORES CLIMÁTICOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA	TOTAL
PRECIPITACION (mm)	76,7	155,2	503,8	219,5	307,5	192,0	411,4	169,6	262,9	189,5	82,5	247,4	234,8	2818,0
HUMEDAD RELATIVA (%)	86	88	90	89	89	88	88	85	87	86	87	88	87,5	-
NUBOSIDAD (Octas)	6,3	6,7	6,7	6,9	6,7	6,8	6,8	6,3	6,3	6,2	6,5	6,2	6,5	-
TEMPERATURA MEDIA (°C)	25,9	25,2	24,8	25,4	25,0	25,0	24,7	25,2	25,2	26,1	26,1	25,8	25,4	-
TEMPERATURA MEDIA MAX (°C)	31,8	30,9	29,9	30,5	30,0	29,9	30,4	31,2	31,3	32,0	32,3	31,7	31,0	
TEMPERATURA MEDIA MIN (°C)	22,1	21,9	22,2	22,6	22,1	21,9	21,6	21,2	21,5	22,3	22,5	22,8	22,1	
VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)	4,0 NE	3,0 N	3,0 NE	2,0 N	3,0 SW	3,0 NE	3,0 NW	3,0 SW	3,0 SW	3,0 SE	3,0 NE	3,0 NE	4,0 NE	-
ETP J. BENAVIDES Y J. LÓPEZ (mm)	99,6	86,1	85,8	84,4	73,0	75,8	86,7	103,9	105,9	110,6	88,8	91,4	91,0	1092,0
BALANCE HÍDRICO (mm)	-22,9	69,1	418	135,1	234,5	116,2	324,7	65,7	157	78,9	-6,3	156	143,8	1726
HELIOFANÍA (horas)	159,9	121,7	76,5	106,1	111,0	130,0	132,6	165,9	160,5	178,4	172,4	136,9	137,6	1651,9

Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015

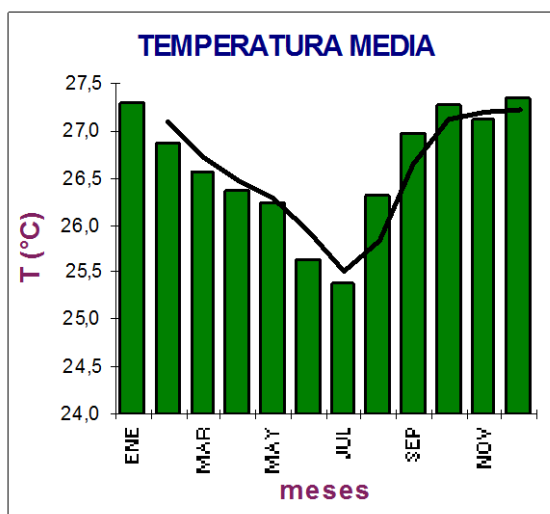
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

3.3.15.1. Temperatura

La temperatura es la magnitud proporcional a la energía cinética media de las moléculas de aire, se establece mediante promedios.

En lo que respecta la temperatura se conoce que la temperatura media anual es de 25,4 °C. La temperatura más baja 21,2°C se presenta en el mes de agosto y el pico más alto se lo encuentra en noviembre con 32,3 °C.

Figura 3- 10. Valores medios mensuales de temperatura según los datos recopilados para la zona de Nuevo Rocafuerte



Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015

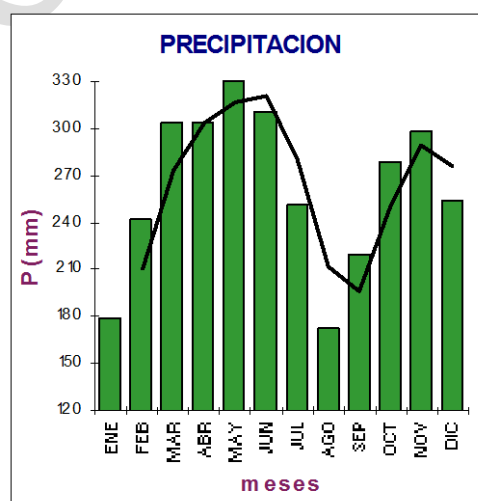
3.3.15.2. Precipitación

La precipitación, al igual que la temperatura, es un parámetro importante para clasificar y caracterizar el clima y la vegetación de un área. La Región Amazónica se caracteriza por presentar una precipitación promedio anual entre 2000 y 4000 mm.

Se establecen mediante los totales recogidos en los pluviómetros, las cantidades se suman y determinan el régimen pluviométrico del lugar o zona, estimándose como lugar seco o húmedo o estación húmeda o de humedad constante.

Las precipitaciones más altas se evidencian en los meses de abril, junio y su pico más alto en mayo, de igual manera los meses de menor precipitación son enero y agosto. La precipitación media anual es de 234,8 mm.

Figura 3- 11. Valores Medios Mensuales de la Precipitación según los Datos Recopilados para la Zona de Nuevo Rocafuerte



Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015

3.3.15.3. Evapotranspiración

Los datos de ETP son requeridos para el cálculo del balance hídrico y para la clasificación climática. Para la obtención de este parámetro se utilizó la fórmula de J. García Benavides y J. López Díaz.

$$ETP = 1,21 \cdot 10^{\frac{7,45t}{234,7+t}} (1 - 0,01 HR) + 0,21t - 2,30 ;$$

Dónde:

t = temperatura media en °C

HR = humedad relativa media de horas diurnas ~ HR₈₀₀ + HR₁₄₀₀

$$(HR_{800} + HR_{1400}) / 2$$

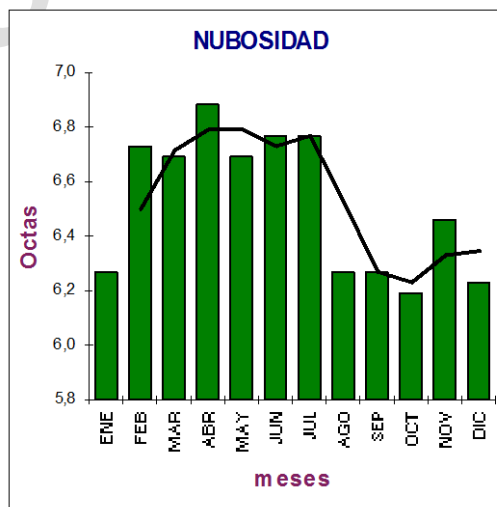
Esta fórmula que relaciona la temperatura con la humedad relativa, esta ecuación es aplicable a las condiciones geográficas entre 15 °N y 15 °S, zona en la que se encuentra nuestro país.

El valor promedio mensual determinado es de 91 mm de agua observándose un valor máximo de 110,6 mm en el mes de octubre.

3.3.15.4. Nubosidad

Nubosidad se refiere a la parte de cielo cubierta por nubes. En lo que respecta a la nubosidad, se determinó que la media mensual multianual es de 6,5 octas, presentando su nivel más bajo de 6,2 octas en el mes de octubre y su pico máximo de 6,9 octas en el mes de abril.

Figura 3- 12. Valores Medios Mensuales de la Nubosidad según los Datos Recopilados para la Zona de Nuevo Rocafuerte.



Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015

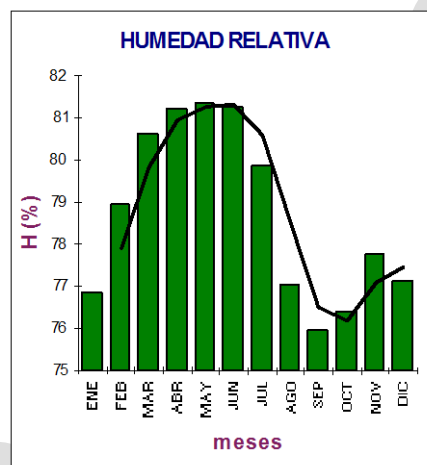
3.3.15.5. Humedad Relativa

La humedad de las masas de aire se mide con el higrómetro, que establece el contenido en vapor de agua. La humedad relativa es el valor del cociente entre la presión parcial del vapor de agua y la presión del vapor a una temperatura dada.

En lo que respecta a la humedad relativa, el promedio de esta es 87,5%, además se establece que los valores máximos ocurren en los meses de marzo a abril, llegando a su pico máximo de 90%.

Este parámetro, guarda una importante relación con los fenómenos meteorológicos, con la disponibilidad de agua y la circulación atmosférica.

Figura 3- 13. Valores Medios Mensuales de la Humedad Relativa según los Datos Recopilados para la Zona de Nuevo Rocafuerte



Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015

3.3.15.6. Balance Hídrico

El Balance hídrico 1300 mm a partir de la comparación entre la precipitación media y la ETP se determinó que la zona tiene un marcado superávit durante todo el año. Estas condiciones implican que no exista un reposo del ciclo vegetal y que la característica de la vegetación sea siempre verde.

3.3.15.7. Vientos

El análisis de los datos de velocidad y dirección de los vientos ocurridos en el período de estudio, cerca del área de influencia de la estación Nuevo Rocafuerte se ha determinado que la velocidad media es de 2.0 m/s y las direcciones predominantes son Este y Sur con recurrencia de 5.6% y 4.5 % respectivamente.

3.3.15.7.1. Frecuencia

La frecuencia de ocurrencia de los vientos es del 5,6% en su velocidad multianual de 4 m/s y la dirección predominante es hacia el Este.

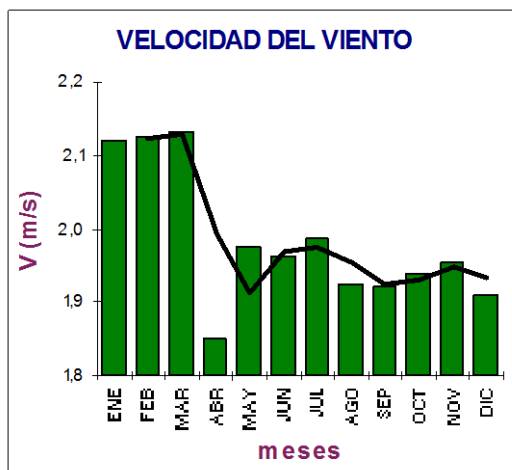
3.3.15.7.2. Dirección y Velocidad

Los datos disponibles sobre vientos para el área de estudio, indican velocidades relativamente bajas y definiendo dos familias.

La primera comprendida entre enero y marzo con velocidades alrededor de 2 m/s y la segunda entre mayo y diciembre con velocidades que bordean los 1.95 m/s. Entre estas dos familias se observa un valor relativamente bajo para abril con velocidad de 1.85 aproximadamente.

Se observa que la velocidad de los vientos presenta una variación muy grande ya que se observan valores máximos de hasta 4 m/s.

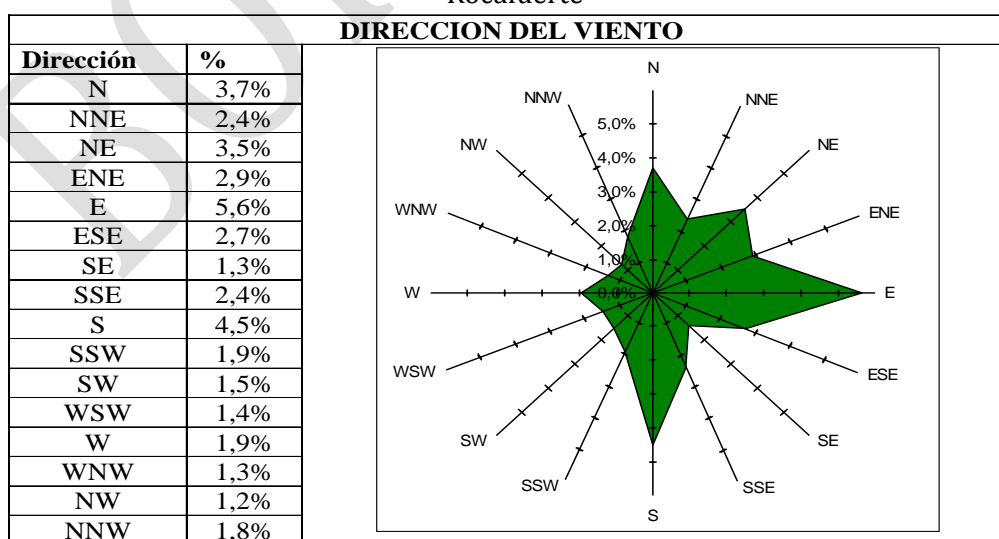
Figura 3- 14. Valores Medios Mensuales de Velocidades de Viento según los Datos Recopilados para la Zona de Nuevo Rocafuerte



Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015

Los datos de los vientos y las direcciones predominantes ploteadas en la rosa de los vientos se presentan a continuación:

Figura 3- 15. Direcciones del Viento según los Datos Recopilados para la Zona de Nuevo Rocafuerte



Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI, 2015

3.3.15.8. Clasificación climática

En función de los resultados de los datos de los diferentes parámetros climatológicos, se puede definir el clima de la zona como cálido, lluvioso con características de baja dispersión o cambios a lo largo del año. Las características de temperatura (~ 26.5 °C) nubosidad (alta), humedad (alta) y sobre todo la relación entre precipitación y evotranspiración (ETP) se entiende la existencia de una zona con una relación hídrica mayormente positiva a lo largo del tiempo. Las condiciones mencionadas son propicias para la presencia de una región con una exuberante vegetación como la observada en la cuenca Oriente. Según el mapa de climas del Ecuador tenemos un clima Magatérmico Lluvioso en toda esta zona.

3.3.16. Aire

3.3.16.1. Calidad del Aire

Este muestreo tiene como fin determinar el estado actual de la calidad del aire ambiente en la zona de estudio sin el desarrollo de las actividades, para luego cotejarlas cuando estas estén presentes y en esa instancia identificar si los valores se encuentran dentro de la normativa vigente.

3.3.16.2. Metodología

Previo a realizar la salida a campo se definieron los puntos a ser monitoreados y también se realizó una verificación del funcionamiento del equipo para confirmar que no exista ninguna falla aparente del mismo. Una vez en el sitio de monitoreo, se buscó un lugar nivelado para instalar la estación de monitoreo.

Para la determinación de la calidad de aire se tomó en cuenta lo establecido en el Acuerdo Ministerial N° 097-A, Anexo 4. "Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión", constante en el del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Esta norma tiene como objeto principal el preservar la salud de las personas, calidad del aire al ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel de suelo, la norma también provee de los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.

Luego del armado de los equipos se procedió a verificar que la energía que ingresa a los mismos se encuentre estable dentro del rango de 110 Voltios \pm 10%, mediante el uso de un voltímetro. El transporte de los equipos, materiales y complementos debe realizarse con los cuidados necesarios, tanto para los equipos como para sus operadores (carga de peso, electricidad, etc.).

El procedimiento de medición de calidad del aire se realizó tomando en cuenta los siguientes pasos:

- Disposición de equipos en el sitio de muestreo.
- Verificación de la disponibilidad de la energía.

- Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo, coordenadas (GPS), puntos de referencia, y descripción del lugar.
- Iniciación y encendido de equipos.
- Registro de datos obtenidos en hojas de campo.

3.3.16.3. Normativa

Los resultados obtenidos son comparados con los límites permisibles establecidos en el Anexo 4 del Acuerdo Ministerial 097-A.

Tabla 3- 15. Límites Máximos Permisibles para Calidad de Aire

CONTAMINANTE	ACUERDO MINISTERIAL 097-A
PM ₁₀	El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder 100 µg/m ³ .
PM _{2,5}	El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder 50 µg/m ³ .
NO ₂	La concentración máxima en (1) una hora no deberá exceder 200 µg/m ³ .
SO ₂	La concentración SO ₂ en 24 horas no deberá exceder 125 µg/m ³ .
CO	La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un período de 8 (ocho) horas, no deberá exceder 10 .000 µg/m ³ .
O ₃	La máxima concentración de ozono, obtenida mediante muestra continua en un período de (8) ocho horas, no deberá exceder de 100 µg/m ³ .

Fuente: Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 4 (Calidad de Aire).

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2016.

3.3.16.4. Puntos de Muestreo

Se identificó 12 puntos representativos en el área del proyecto los cuales se contemplan a continuación:

Tabla 3- 16. Coordenadas Muestreo de Calidad de Aire

CÓDIGO	UBICACIÓN	COORDENADAS WGS84-18S		HORAS DE MUESTREO	
		X	Y	INICIO	FINAL
CA-1	Parque Nacional Yasuní	418483	9897076	09:35	10:35
CA-2	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	414303	9881365	07:40	08:40
CA-3	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	427663	9883816	13:07	14:12

CA-4	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	428739	9886066	14:45	15:50
CA-5	Parque Nacional Yasuní	423652	9890110	10:40	11:40
CA-6	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	430468	9889360	09:20	10:20
CA-7	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	440415	9884631	12:05	13:05
CA-8	Alta Florencia	445906	9898248	15:25	16:25
CA-9	Santa Rosa	449466	9909256	13:25	14:25
CA-10	San Vicente Sinchichikta	425745	9928230	14:20	15:20
CA-11	Santa María de Huirriima	424925	9917711	11:00	12:00
CA-12	Puerto Quinche	439739	9922255	14:55	15:55

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

3.3.16.5. Análisis de Resultados del Muestreo de Aire

Las muestras de calidad de aire, fueron realizadas por el Laboratorio CORPLABEC S.A, acreditado por la SAE (OAE LE 2C 05-005), el mismo que cuenta con fecha de acreditación inicial a partir del 19 de diciembre del 2005, los resultados son los siguientes:

Tabla 3- 17. Resultados del Muestreo de Calidad de Aire y su Análisis con el Acuerdo Ministerial N° 097-A

PUNTOS DE MUESTREO	PARÁMETROS															
	CO (ug/m ³)		SO ₂ (ug/m ³)		NO ₂ (ug/m ³)		O ₃ (ug/m ³)		VOC's (ug/m ³)		PM _{2,5} (ug/m ³)		PM ₁₀ (ug/m ³)		PRESIÓN mm Hg	
	LP	E	LP	E	LP	E	LP	E	LP	E	LP	E	LP	E	LP	E
	1000		12		20		100				50		100		760	
Parque Nacional Yasuní	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	3,20	✓	5,78	✓	745,46	✓
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	3,79	✓	9,42	✓	747,06	✓
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	4,43	✓	7,39	✓	740,94	✓
Parque Nacional Yasuní y Zona de	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	4,94	✓	10,90	✓	741,29	✓

Amortiguamiento																
Parque Nacional Yasuní	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	5,11	✓	9,15	✓	740,32	✓
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	4,91	✓	8,63	✓	743,15	✓
Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	0,00	✓	5,23	✓	10,97	✓	741,03	✓
Alta Florencia	3,10	✓	0,00	✓	0,46	✓	20,35	✓	0,00	✓	4,24	✓	16,06	✓	740,68	✓
Santa Rosa	30,95	✓	0,00	✓	1,59	✓	4,85	✓	0,00	✓	3,98	✓	7,18	✓	742,80	✓
San Vicente Sinchichikta	7,32	✓	0,00	✓	1,41	✓	1,37	✓	0,01	✓	2,93	✓	7,08	✓	740,76	✓
Santa María de Huirriima	23,67	✓	0,00	✓	0,96	✓	0,11	✓	0,00	✓	2,59	✓	3,94	✓	745,72	✓
Puerto Quinche	16,07	✓	0,00	✓	0,69	✓	4,31	✓	0,00	✓	3,16	✓	4,86	✓	742,97	✓
LP= Límite Permissible E= Evaluación																

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Los resultados del monitoreo de Calidad de Aire, se los evaluó con el Acuerdo Ministerial N° 097-A. El cálculo de los datos de CO, NO₂, SO₂, O₃, VOC's, PM₁₀ y PM_{2.5}, se los realizó utilizando los datos de presión y temperatura.

La temperatura promedio fue obtenida de los datos que arrojó el equipo de medición (Xilix) en los diferentes puntos de monitoreo del área correspondiente a la Sísmica 3D, la cual es 29,7 °C.

La presión atmosférica fue tomada en los distintos sitios de monitoreo, la misma que para reporte se la transformó de mBar a mm Hg, los resultados varían entre 740,32 y 747,06 mmHg.

Los datos recolectados en campo están en condiciones de presión y temperatura de la localidad del monitoreo, para realizar la comparación respectiva con los límites máximos permitidos se llevó estos valores a condiciones de referencia: 25 °C de temperatura y 760 mm. Hg. de presión.

Para esta corrección se aplicó la siguiente ecuación:

$$C_c = C_o * \frac{760mmHg}{P_{bl}} * \frac{(273.15 + t^{\circ}C)K}{298.15K}$$

Dónde:

C_c = Concentración corregida

C_o = Concentración observada
 Pbl = Presión atmosférica local
 $t^o C$ = Temperatura local

Finalmente, en lo referente a Calidad de Aire, todos los puntos monitoreados se encuentran dentro de la normativa vigente, es decir cumplen con todos los parámetros establecidos, infiriendo positivamente en la no afección de la calidad de aire ambiente.

3.3.17. Ruido

El ruido está constituido por el conjunto de sonidos no deseados, inarticulados, confusos, fuertes, desagradables o inesperados, no deseados por el receptor. El ruido ambiental se ha desarrollado en las zonas urbanas y es hoy una fuente de preocupación para la población.

El término contaminación acústica hace referencia al ruido cuando éste se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas. Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada.

Conceptos de importancia:

- **Ruido Ambiental:** Se considera al ruido al que se encuentra sometido una persona en su entorno, el mismo puede proceder de diferentes fuentes entre las que tenemos el ruido ocasionado por aviones, ruido por construcciones, ruido por actividades industriales, entre otros.
- **Ruido Industrial:** Se considera al ruido al que se encuentra sometido una persona durante su jornada laboral, el mismo puede proceder de fuentes fijas como son los generadores o de fuentes móviles como son el transporte.
- **Decibel (dB):** la unidad del ruido es el decibel (dB), la misma es dimensional y representa el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel sirve para describir niveles de presión sonora de potencia o intensidad sonora.

3.3.17.1. Metodología

Los métodos y procedimientos utilizados para la realización de las mediciones de los niveles de ruido ambiental se basaron en lo especificado en el ítem 5, Anexo 5 del Acuerdo Ministerial N° 097-A que sustituye al Libro VI, Anexo 5 del TULSMA, los mismos que estuvieron a cargo de personal calificado de Energy And Environmental Consulting Cia. Ltda.

Se ubicaron 40 puntos de medición con ayuda del GPS y mapa cartográficos, las mediciones de los niveles de ruido se tomaron en el área de estudio, correspondiente a la Sísmica 3D.

Se permaneció en completo silencio, para no alterar los datos, el tipo de medición es continua (estable).

Los datos se obtuvieron midiendo en los mismos sitios tres veces al día en horas diferentes, con la finalidad de considerar otras variables indirectamente influyentes en los resultados como temperatura del ambiente, velocidad del viento, etc.

Se registraron los valores obtenidos en los diferentes puntos y se procedió a realizar la cadena de custodia respectiva.

3.3.17.2. Normativa

Los resultados obtenidos fueron comparados con la Tabla N° 1 del Anexo 5 del Acuerdo Ministerial N° 097-A.

Tabla 3- 18. Niveles Máximos de Emisión de Ruido para Fuentes Fijas de Ruido (Acuerdo Ministerial N° 097-A)

Uso de Suelo	Nivel de presión sonora LK _{eq} (dB)	
	Periodo Diurno	Período Nocturno
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del LK _{eq} para estos casos se lo llevará a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.	

Fuente: Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 5 (Ruido)

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

3.3.17.3. Equipo de Medición

Se utilizó un medidor manual de ruido para medir los niveles máximos y mínimos de dB dentro del área de estudio, cuyas características las describimos a continuación:

Tabla 3- 19. Características del Sonómetro

ITEM	DESCRIPCION
Modelo	407762
Marca	EXTECH
N° Serie	990711878
Calibración	26/11/2015

Fuente: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

3.3.17.4. Puntos de Medición de Ruido

Tabla 3- 20. Ubicación de los Puntos de Medición de Ruido

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	Coordenadas WGS84-18S		MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	RUIDO dB PROMEDIO
			X	Y				
1	2016-05-20	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	412898	9879496	41,0	43,2	50,1	44,77

Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN	Coordenadas WGS84-18S		MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	RUIDO dB PROMEDIO
			X	Y				
2	2016-05-21	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	414460	9881290	38,5	40,5	49,9	42,97
3	2016-05-22	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	417654	9878914	41,3	44,1	48,1	44,50
4	2016-05-25	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	420829	9881123	42,8	41,7	48,2	44,23
5	2016-05-26	Parque Nacional Yasuní	423623	9889751	37,5	42,2	49,1	42,93
6	2016-05-28	Parque Nacional Yasuní	416751	9889422	43,7	44,9	52,6	47,07
7	2016-06-01	Parque Nacional Yasuní	415410	9896020	44,2	44,6	53,6	47,47
8	2016-06-04	Parque Nacional Yasuní	418401	9896946	33,7	41,9	51,1	42,23
9	2016-06-05	Parque Nacional Yasuní	415578	9901936	41,0	43,2	50,1	44,77
10	2016-06-06	Parque Nacional Yasuní	421590	9901445	38,5	44	49,9	44,13
11	2016-05-20	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	425812	9880424	40,3	41,1	48,6	43,33
12	2016-05-21	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	425672	9882046	39,8	41,7	45,2	42,23
13	2016-05-22	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	426234	9884312	37,5	42,2	49,1	42,93
14	2016-05-25	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	427636	9883819	43,7	42,9	52,6	46,40
15	2016-05-27	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	428907	9886357	44,2	42,7	50,6	45,83
16	2016-05-28	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	430555	9889346	36,7	42,9	51,1	43,57
17	2016-05-30	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	430111	9891267	40,0	43,2	50,7	44,63
18	2016-06-01	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	436908	9889045	41,0	45,7	51,1	45,93
19	2016-06-02	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	437801	9885533	38,5	40,5	49,9	42,97
20	2016-06-03	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	440309	9884665	41,3	44,1	48,1	44,50
21	2016-05-21	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	444674	9886465	38,8	41,1	45,2	41,70
22	2016-05-23	Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento	442419	9889746	34,5	42,2	49,7	42,13
23	2016-05-24	Parque Nacional Yasuní	444811	9894345	43,7	42,9	52,6	46,40
24	2016-05-26	Nueva Armenia	444270	9897862	39,2	42,7	53,8	45,23

Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN	Coordenadas WGS84-18S		MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	RUIDO dB PROMEDIO
			X	Y				
25	2016-05-28	Nueva Armenia	445905	9898150	41,8	42,9	51,1	45,27
26	2016-05-29	Nueva Armenia	445143	9904551	40,0	41,2	48,1	43,10
27	2016-06-30	Santa Rosa	450333	9906600	40,5	41,5	49,9	43,97
28	2016-06-01	Santa Rosa	447674	9909309	41,3	44,1	52,2	45,87
29	2016-06-02	Santa Rosa	451001	9909741	41,0	43,2	50,1	44,77
30	2016-06-03	Santa Rosa	449469	9909165	37,9	40,5	49,9	42,77
31	2016-05-23	Parque Nacional Yasuní y Llanhama	422909	9907828	41,3	44,2	48,1	44,53
32	2016-05-24	Puerto Quinche	426312	9912739	47,8	41,7	45,2	44,90
33	2016-05-25	Puerto Quinche	421994	9914737	40,5	42,2	49,1	43,93
34	2016-05-26	Puerto Quinche	425009	9917903	43,7	42,9	52,6	46,40
35	2016-05-28	San Vicente	423993	9922391	39,2	42,6	51,6	44,47
36	2016-05-29	San Vicente	423061	9930773	40,7	42,9	51,1	44,90
37	2016-06-01	San Vicente	425906	9928148	39,0	43,2	50,1	44,10
38	2016-06-02	Ocaya	428434	9930503	38,5	40,5	49,9	42,97
39	2016-06-03	Puerto Quinche	434034	9923457	37,3	41,1	48,1	42,17
40	2016-06-05	Puerto Quinche	439791	9922086	42,8	41,7	50,2	44,90

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

3.3.17.5. Análisis de Resultados

De acuerdo al Anexo 4 correspondiente al Anexo 5 del Acuerdo Ministerial 097-A, se realizó una medición del nivel de ruido ambiental natural existente en la zona de estudio en 40 puntos los cuales se encuentran detallados en la Tabla 3-20.

La metodología de medición y los resultados serán entregados a la Autoridad Ambiental Nacional para que ellos establezcan los valores límites permisibles en función a la zona donde se desarrollada el proyecto.

3.3.18. Paisaje Natural

El área de estudio se encuentra localizada en el Gran Paisaje denominado Región Oriental Cuenca Amazónica Periandina Distal, donde se han identificado los siguientes paisajes: Paisaje de Pantanos (Sp); Paisaje de Llanura de esparcimiento (Sle); Paisaje de Llanura aluvial e islas (Slai); Paisaje de Llanura Aluvial autóctona (Slaca); Paisaje de Colinas Bajas (Scb) y Paisaje de Colinas Medias a Altas (Scma).

A continuación se hace una descripción de los principales paisajes presentes en el sector y su sensibilidad respecto a los fenómenos geodinámicos actuales, expresado en un análisis de estabilidad geomorfológica.

a) Paisaje de Llanuras

Es un ambiente constructivo y deposicional reciente, constituido por depósitos dístales de granulometría media a fina, distribuidos en áreas de relieve relativamente plano a ondulado, en pendientes inferiores al 5%, con un grado de disección ligero a moderado, conservando los interfluvios planos.

b) Paisaje de Colinas Bajas

Esta forma de relieve ocupa una buena parte del área de influencia en estudio. Corresponde a una serie de colinas estructurales que tiene una dirección regional paralela a los Andes ecuatorianos, su basamento litológico lo constituyen potentes capas de areniscas, conglomerados y lutitas de la Formación Curaray. Superficialmente se encuentra profusamente meteorizada; los suelos aquí presentes se han formado en un ambiente de alta humedad, con aportes de material orgánico vegetal a partir de materiales medios a finos, en relieves con pendientes entre el 5 y el 25%, por lo general con cimas de carácter redondeado, moderadamente disectadas.

3.3.18.1. Visibilidad

El paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

El área de estudio para el proyecto sísmico 3D es un terreno básicamente plano y en su mayor extensión cubierta por pantanos lodosos y profundos, la vegetación es densa y sobresalen los árboles de gran tamaño.

3.3.18.2. Fragilidad del Paisaje

El paisaje total del ecosistema selvático del Parque Nacional Yasuní en el área del mallado sísmico es una relación armoniosa y no intervenida entre los componentes físicos y bióticos del área del proyecto. La naturalidad y fragilidad del ecosistema lo hacen único y muy sensible a cualquier intervención antrópica que pueda darse, pues su efecto sería irreversible al considerar el tiempo y las condiciones especiales que generaron el ecosistema hoy existente.

El paisaje visual ha sido considerado como irremplazable e invaluable pues se constituye en miles de hectáreas de bosque verde por cuyo interior recorren inmensos ríos llenos de una riqueza faunística incomparable en todo el planeta.

3.3.18.3. Calidad Paisajística

Para valorar el paisaje se considera la calidad paisajística que incluye tres elementos de percepción:

- Características intrínsecas como la morfología, vegetación.

- Calidad visual del entorno inmediato como las formaciones vegetales y las masas de agua.
- Calidad del fondo escénico como la diversidad.

Conforme la metodología señalada por Bureau of Land Management, en base a los elementos presentados para valorar la calidad paisajística, los resultados se presentan a continuación:

Tabla 3- 21. Evaluación del Paisaje

Elemento	Descripción	Valor
Morfología	Formas erosivas y relieve variado en tamaño	3
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación con formas, texturas y distribución interesante	5
Agua	Agua en movimiento y en reposo sin ser dominante en el paisaje	3
Color	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, no actúa como elemento dominante	3
Fondo Escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	5
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	6
Actuación Humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	2
TOTAL		27

Fuente: ABRUS 2011

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

El resultado de 27 puntos categoriza al paisaje en el área de estudio del mallado sísmico de los Bloques 31 y 43 como tipo "A"; es decir, área de Calidad Alta, con rasgos singulares y sobresalientes.

3.4. COMPONENTE BIÓTICO

3.4.1. Flora

3.4.1.1. Introducción

El bosque lluvioso de las tierras bajas, de acuerdo a la clasificación de la vegetación de Harling, cubre el norte de las tierras bajas de la costa del Pacífico bajo los 700 m de elevación. Este tipo de vegetación también cubre virtualmente todas las tierras bajas de la Amazonía al este de los Andes. El bosque lluvioso de las tierras bajas se caracteriza por un clima con una precipitación anual por sobre los 3000 mm y carece de una estación seca marcada. Este es el tipo de vegetación más extenso en el país, que cubre más de un tercio del Ecuador continental (Neill, 1999).

El bosque lluvioso de las tierras bajas es alto, denso y siempreverde, con el dosel frecuentemente de 30 m o más de altitud y una diversidad alta de especies. La diversidad alfa de los árboles, como se muestra en las parcelas permanentes de una hectárea, es más alta en la Amazonía ecuatoriana que en el área del bosque lluvioso en el norte de la costa del Pacífico (Valencia et al., 1998). En las tierras bajas de la Amazonía ecuatoriana, se encuentran de 200–240 especies de árboles o más (Balslev et al., 1987; Korning et al., 1991; Cerón & Montalvo, 1997; Palacios, 1997) y en un caso más de 300 especies (Valencia et al., 1994, 1997; Balslev et al., 1998) se encuentran en muestreos equivalentes de una hectárea. La densidad y la diversidad de las epífitas, en el área amazónica, Balslev et al. (1998) registraron un total de 172 especies de epífitas en una parcela permanente de una hectárea (Neill, 1999).

Los intensos inventarios florísticos en las tierras bajas de la Amazonía ecuatoriana durante los últimos 20 años han aumentado enormemente nuestro conocimiento de esta región; gran parte del trabajo de inventario ha estado asociado alrededor de las actividades petroleras. Los listados publicados de los árboles de la región (Neill & Palacios, 1989) y de todas las plantas con flores (Renner et al., 1990; véase también Balslev & Renner, 1989) no están completos; los registros nuevos y las especies nuevas para la ciencia se siguen acumulando cada año para las tierras bajas de la Amazonía ecuatoriana así como para otras regiones del país. Los estudios de la vegetación en la región, además de los estudios de las parcelas permanentes de una hectárea mencionadas anteriormente, incluyen los estudios ecofisiológicos de Grubb et al. (1963) y Grubb y Whitmore (1966a, 1966b); el inventario de las herbáceas del sotobosque (Poulsen & Balslev, 1991); y la dinámica de los bosques (crecimiento y mortalidad de los árboles) en las parcelas permanentes y en los transectos (Korning & Balslev, 1994).

Según MAE 2013, la zona de análisis pertenece a un Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray y Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caqueta,

teniendo correspondencia con Sierra (*et. al.* 1999) Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas, Cañadas (bosque húmedo tropical) y Holdrige (bosque húmedo de tierras bajas) 2013.

3.4.1.2. Objetivos

3.4.1.2.1. *Objetivo general*

Determinar la composición y la estructura de la cobertura vegetal para la elaboración de la línea base en la línea base florística para la Sísmica 3D del Bloque 31 – 43.

3.4.1.2.2. *Objetivos específicos*

- Establecer puntos temporales de muestreo cuantitativo para la obtención de datos diamétricos y volumétricos del área.
- Desarrollar un análisis comparativo de la diversidad en las parcelas establecidas

3.4.1.3. Área de estudio

El área en la que se estableció el estudio florístico se ubica en la región oriental del Ecuador, políticamente pertenece a la Provincia de Orellana, al cantón Aguarico y se encuentra dentro de las parroquias Santa María de Huiririma, Tiputini, Nuevo Rocafuerte y Cononaco, los puntos de muestreo fueron establecidos dentro de los límites de las comunidades Puerto Quinche, Nueva Armenia y Kawymeno.

Los puntos que fueron establecidos para el muestreo se encuentran en rango altitudinal que va desde los 190 a 220 msnm, según Palacios 1999, identifica las áreas en las que fueron establecidas las parcelas para el levantamiento de información dentro de los formaciones vegetales Bosque de tierras bajas de palmas y aguas negras, Bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonia, Bosque inundable de tierras bajas por aguas blancas, mientras que para el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental publicado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador 2013, se identifican dos ecosistemas grandes el Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá (BsTa01) y Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen andino y de cordilleras Amazónicas (BsTa06).

3.4.1.3.1. *Puntos de muestreo*

Tabla 3- 22. Puntos de muestreo de flora cuantitativos

Fecha de muestreo	Sitio de muestreo	Puntos/Código de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Tipo de vegetación	Metodología
			X	Y		
21. 22 -05-2016	PNY, Parroquia Tiputini, Comunidad Llanchama	G1M1F	422493	9907834	Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonia	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
24. 25-05-2016	Parroquia Tiputini, Comunidad Puerto Quinche	G1M2F	426930	9913309	Bosque Inundado de palmas de la llanura aluvial de la amazonia	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
23. 25-05-2016	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad San Vicente	G1M3F	424644	9919603	Bosque Maduro	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
22. 25-05-2016	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad Puerto Quinche	G1M4F	434470	9924365	Bosque maduro medianamente intervenido	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
25. 27-05-2016	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad Puerto Quinche	G1M5F	438045	9921284	Bosque maduro poco intervenido	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
27. 29-05-2016	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad San Vicente	G1M6F	425041	9928607	Bosque Maduro	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
02. 03-06-2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G2M1F	417393	9880392	Bosque siempre verde de tierras bajas del Napo-Curaray	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
06. 07-06-2016	PNY, Parroquia Cononaco, Comunidad Kawymeno	G2M2F	412205	9889016	Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonia	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
04. 05-06-2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G2M3F	412668	9878486	Bosque siempre verde de tierras bajas del Napo-Curaray	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
03. 07-06-2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G2M4F	415373	9895860	Bosque Primario	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
05. 07-06-2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G2M5F	422795	9890472	Bosque Primario	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
07. 09-06-2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G3M1F	425816	9880391	Bosque Primario	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
09. 11-06-2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G3M2F	427221	9885504	Bosque Primario	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
05. 07-06-2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G3M3F	428732	9892377	Bosque maduro poco intervenido	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50

Fecha de muestreo	Sitio de muestreo	Puntos/Código de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Tipo de vegetación	Metodología
			X	Y		
02. 04-06-2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G3M4F	433421	9890547	Bosque maduro poco intervenido	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
07. 08-06-2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G3M5F	434547	9885225	Bosque maduro medianamente intervenido	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
08. 09-06-2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G4M1F	442885	9886774	Bosque siempre verde de tierras bajas del Napo-Curaray	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
28. 29-05-2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G4M2F	444558	9893958	Bosque siempre verde de tierras bajas del Napo-Curaray	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
28. 30-05-2016	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Alta Florencia	G4M3F	446351	9901494	Bosque maduro medianamente intervenido	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
23. 25-05-2016	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Santa Teresita	G4M4F	450271	9906497	Bosque Primario	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
26. 29-05-2016	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Santa Rosa	G4M5F	450742	9911265	Bosque Primario	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50
29. 30-05-2016	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Santa Rosa	G4M6F	447237	9910572	Bosque Primario	Muestreo Cuantitativo Parcela 50x50

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Tabla 3- 23. Puntos de muestreo de flora cualitativos

Fecha de muestreo	Sitio de muestreo	Puntos/Código de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Tipo de vegetación	Metodología
			X	Y		
23/05/2016	PNY, Parroquia Tiputini, Comunidad Llanchama	G1M1F	422348	9907836	Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonia	Muestreo cualitativo
26/05/2016	Parroquia Tiputini, Comunidad Puerto Quinche	G1M2F	426793	9913244	Bosque Inundado de palmas de la llanura aluvial de la amazonia	Muestreo cualitativo
23/05/2016	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad San Vicente	G1M3F	424757	9919513	BsTa01	Muestreo cualitativo
30/05/2016	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad Puerto Quinche	G1M4F	434410	9924242	Bosque maduro medianamente intervenido	Muestreo cualitativo
03/06/2016	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad Puerto Quinche	G1M5F	438098	9921018	Bosque maduro poco intervenido	Muestreo cualitativo
26/05/2016	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad San Vicente	G1M6F	425256	9928413	BsTa06	Muestreo cualitativo
03/06/2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G2M1F	417219	9880467	Bosque siempre verde de tierras bajas del Napo-Curaray	Muestreo cualitativo
07/06/2016	PNY, Parroquia Cononaco, Comunidad Kawymeno	G2M2F	412380	9888880	Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonia	Muestreo cualitativo
05/06/2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G2M3F	412759	9878697	Bosque siempre verde de tierras bajas del Napo-Curaray	Muestreo cualitativo
09/06/2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G3M3F	428504	9892124	Bosque maduro poco intervenido	Muestreo cualitativo
05/06/2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G3M4F	433178	9890433	Bosque maduro poco intervenido	Muestreo cualitativo
11/06/2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G3M5F	434293	9884954	Bosque maduro medianamente intervenido	Muestreo cualitativo
09/06/2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G4M1F	443164	9886534	Bosque siempre verde de tierras bajas del Napo-Curaray	Muestreo cualitativo
30/05/2016	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	G4M2F	444635	9894236	Bosque siempre verde de tierras bajas del Napo-Curaray	Muestreo cualitativo
07/06/2016	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Alta Florencia	G4M3F	446526	9901707	Bosque maduro medianamente intervenido	Muestreo cualitativo

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

3.4.1.3.2. Horas de esfuerzo

Tabla 3- 24. Horas de esfuerzo

Fecha	Sitio de muestreo	Tipo de muestreo	Metodología	Horas/Hombre/Día	Horas/Total
20-05 2016/08- 06-2016	Bloque 43	Cuantitativo	22 Parcelas	8:00/8/20	1280

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

3.4.1.4. Caracterización

3.4.1.4.1.1. *Tipos de Ecosistemas o Formaciones Vegetales de Origen Natural*

A continuación se describen las formaciones vegetales naturales presentes en la zona de interés considerando a Valencia et al. (1999) y al MAE (2013).

Zona de Vida: Los puntos de muestreo se encuentran ubicados en la zona de vida: bosque muy húmedo tropical y moretales (Cañadas 1983). Con relación a la clasificación vegetal propuesta por Sierra (1999), la cual se basa en criterios fisonómicos de composición y estructura de la vegetación se ubica en el sector denominado subregión norte y centro que incluye el sector de tierras bajas con el tipo de bosque siempre verde de tierras bajas y bosque inundable de palmas de tierras bajas.

Bosque muy húmedo Tropical: Esta zona de vida o formación vegetal presenta las mismas características que la del bosque húmedo tropical a diferencia que esta formación de vida va desde los 0-600 m.s.n.m. con una pluviosidad de entre 4000 y 8000 mm y una temperatura que oscila entre los 24-26°C (Cañadas, 1983).

Los suelos de la mayor parte de la Amazonía están constituidos por terrazas bajas recientes, formadas por depósitos fluviales gruesos y arenas recientes sujetos a inundación, y terrazas antiguas, constituidas por depósitos fluviales antiguos de cenizas y arenas volcánicas del Pleiocuatnario. El suelo es franco-limoso, de color pardo oscuro en la parte superficial y pardo amarillento en la profundidad. En ciertos sectores poco drenados denominadas moretales donde el nivel freático es alto, se localizan suelos desarrollados de materiales fluviales finos con un pH ácido y alto contenido de materia orgánica. La potencialidad de estos suelos para la agricultura, es muy limitada, por riesgo de inundaciones, mal drenaje, pH ácido y baja saturación de gases (Cañadas, 1983).

3.4.1.4.1.2. Tipos de vegetación

Bosque siempre verde tierras bajas

Esta formación incluye áreas boscosas asentadas sobre colinas medianamente disectadas y bosques sobre tierras planas con buen drenaje. Estos son los llamados bosques de tierra firme que cubren la mayor parte de las tierras bajas amazónicas. Se incluyen los bosques sobre suelos relativamente planos de origen aluvial o coluvial, contiguos a los ríos. Extensiones considerables de este tipo de vegetación especialmente cerca de asentamientos humanos han sido cortadas para establecer cultivos de subsistencia. A pesar de las diferencias edafológicas anotadas, los bosques de suelos aluviales y coluviales de la Amazonía conforman fisiónómicamente una sola unidad, diferenciándose en la composición florística y estructura. Con la información disponible se conoce que los bosques aluviales son menos diversos que los bosques de colinas, pero sus elementos arbóreos tienen en promedio mayor altura y diámetro (Palacios et al., 1999).

Ecosistemas MAE 2013

De acuerdo al Sistema de Clasificación de Ecosistemas de Ecuador Continental publicado por el Ministerio del Ambiente (2013), el área de estudio corresponde a los ecosistemas:

Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá (BsTa01).-

Bosques altos multiestratificados, con dosel cerrado de 25 a 35 m, emergentes de 40 m o más, los árboles presentan fustes rectos y diámetros entre 0,8 y 1,2 m, ocasionalmente mayores; las raíces tablares son frecuentes. En las pendientes el sotobosque suele ser más abierto. Estructuralmente estos bosques son muy diferentes a los del resto de la región debido a la dominancia de especies-individuos con tallos pequeños y a lo espacialmente dispersos que se pueden presentar. En las zonas donde se han formado terrazas altas con alto contenido de arena se puede evidenciar un tipo diferente de vegetación caracterizado por la abundancia de individuos de árboles con diámetros a la altura del pecho menor a 20 cm y la dominancia de arbolitos con DAP menores a 10 cm (Alverson et al., 2008).

En términos de abundancia Burseraceae, Lecythidaceae y Myristicaceae son las familias más representativas determinando una clara diferencia con los bosques de suelos más fértiles localizados en el Parque Nacional Yasuní y cerca del piedemonte de los Andes.

Este sistema incluye comunidades boscosas con gran variación en la composición florística, esta variación se acentúa y se hace abrupta hacia el este a medida que se incrementa la distancia con respecto al piedemonte de los Andes (Pitman et al., 2008; Duque et al., 2009). Hacia el sur del ecosistema este efecto es similar, los bosques siempreverdes son densos y alcanzan 40 m de altura, con una estructura multiestratificada, son bosques no inundados o bien drenados sobre terrenos planos de las terrazas altas y sistemas colinados de la planicie sedimentaria, con colinas de 20 hasta 40 m de alto.

La composición florística a lo largo de la distribución del sistema evidencia una variabilidad determinada por las diferentes litologías, orígenes de los sedimentos y geformas que

determinan en algún grado que el recambio de especies sea más evidente en sentido oeste-este. Hacia el noreste de la penillanura los bosques se encuentran sobre una serie de pequeñas colinas onduladas y terrazas que en algunos casos se extienden en varios kilómetros de longitud sobre planos sedimentarios cuaternarios (Wesseling et al., 2006).

En el sector de Aguarico-Putumayo-Caquetá es evidente la influencia de elementos de flora de la Amazonía Central incluyendo zonas adyacentes a los bosques de arenas blancas de Iquitos y de la región del medio Caquetá y Araracuara con influencia del escudo Guyanés. Géneros como *Caraipa*, *Sterigmapetalum*, *Chanochiton*, *Neoptychocarpus*, *Macoubea*, *Podocalyx*, *Adiscanthus*, *Pogonophora*, *Anthrocaryum*, *Bothryarrena*, *Clathrotropis*, *Neocalyptrocalyx* y *Ruizterania* han sido registrados únicamente en la región comprendida entre el interfluvio del río Aguarico y el Putumayo en los bosques de colina hacia el interior de la tierra firme y en las terrazas altas de estos dos ríos (Alverson et al., 2008; Pitman et al 2008; Guevara et al., 2009).

La abundancia local de *Huberodendron*, *Iryanthera*, *Eschweilera*, *Protium*, *Licania*, *Pseudosenefeldera*, *Oenocarpus*, *Pouteria*, *Micropholis*, *Saccoglottis* y *Vantanea* marcan una diferencia con los bosques de la penillanura ubicados hacia el suroeste donde predominan suelos más ricos en materia orgánica (Pitman et al., 2008; Alverson et al., 2008; ATDN, 2011). A nivel estructural los bosques en la parte más oriental de este sector se caracterizan por presentar una baja densidad de tallos (450–500 /ha) y bajo número de individuos con tallos de diámetros superiores a 50 cm. En algunas zonas de la cuenca del río Güeppí y Lagartococha donde el paisaje está dominado por terrazas con predominancia de suelos con alto contenido de arena los bosques presentan menor altura y una densidad de tallos delgados, menor a 20 cm; asemejándose en estructura a los llamados varillales de arenas blancas de la región de Iquitos. En esta zona especies como *Neoptychocarpus killippi* dominan el sotobosque.

Los bosques se desarrollan sobre un sistema que incluyen colinas ligeramente disectadas, terrazas altas que aún mantienen su superficie plana original, debido principalmente a que la erosión no ha desgastado esta superficie (Wesseling et al., 2006; Saunders, 2008). Las colinas y terrazas altas normalmente se encuentran entre 150 y 300 msnm. Los suelos se originan de restos sedimentarios marinos, lacustres y fluviales (Wesseling y Salo, 2006). Los depósitos de arcillas marinas originadas hace unos 13 millones antes del levantamiento de los Andes se encuentran a cientos o miles de metros bajo depósitos de gravas, arenas y arcillas de origen fluvial más reciente provenientes de los Andes (Wesseling et al., 2006).

Especies diagnósticas: *Amaioua corymbosa*, *Aspidosperma excelsum*, *A. sandwichianum*, *Brosimum lactescens*, *B. rubescens*, *Caraipa grandifolia*, *Chanochiton kappleri*, *Chimarrhi gentryana*, *Clathrotropis macrocarpa*, *Couepia subcordata*, *Couratari oligantha*, *Crepidospermum prancei*, *C. rhoifolium*, *Dacryodes belemensis*, *D. chimantensis*, *Erythroxylum divaricatum*, *Eschweilera itayensis*, *E. rufifolia*, *E. tessmannii*, *Elaeicarpa*, *Ferdinandusa elliptica*, *Fusaealongifolia*, *F. peruviana*, *Gutteriopsis ramiflora*, *Helicostylis elegans*, *H. turbinata*,

Huberodendron swietenioides, Iryanthera lancifolia, I. laevis. I. ulei, Licania canescens, L. cuyabensis, L. hypoleuca, L. octandra, Lurceolaris, Macoubea guianensis, M. spruce, Matisia lasiocalyx, M. malacocalyx, Mezilauru sprucei, M. opaca, M. itauba, Micropholis guyanensis, M. sanctae-rosae, Naucleopsis concinna, N. oblongifolia, Neoptycho carpukillipii, Oxandra euneura, Oenocarpus bataua, Ophiocaryon manausense, Osteophloeum platyspermum, Pseudolmedia laevigata, Plaewis, Perebea tessmannii, Podocalyloanthoides, Pogonophora schomburgkiana, Protium polybotrium, P. rubrum, P. subserratum, P. spruceanum, Pseudosenefeldera inclinata, Pouteria jariensis, P. macrophylla, Qualea acuminata, Rauwolfia polyphylla, Rhigospira quadrangularis, Roucheria calophylla, Rschomburgkii, Ruizterania trichanthera Sacoglottis guianensis, Sloanea monosperma Sterculia killipiana, Swartzia racemosa, Tachigali setifera, Tovomita umbellata, Vantanea parviflora, V. peruviana, Virola calophylla, V. elongata, Vochysia floribunda, V. vismiifolia, Warszewiczia elata.

Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen andino y de Cordilleras Amazónicas (BsTa06)

Complejo de comunidades de plantas de las llanuras aluviales inundables de ríos de origen andino, son bosques multiestratificados medios a altos, semiabiertos a densos su diversidad es relativamente baja si se los compara con su contraparte de tierra firme. A nivel estructural los bosques presentan bastante variación en la densidad o abundancia de individuos por hectárea, su número puede variar de 400–600 individuos por hectárea (Balslev et al. 1987; Nebel et al. 2001) y el área basal promedio se encuentra de 20 a 35,5 m² siendo en algunos casos considerablemente menor que los bosques que no están sujetos a inundación o planos inundables de los ríos de origen amazónicos (Balslev et al., 1987; Nebel et al., 2001; Rivas, 2006). La duración y los gradientes de la inundación determinan la dinámica y composición de estas comunidades, esta dinámica es altamente variable e incluye procesos de migración de canales, formación de meandros, bancos e islotes. Los individuos juveniles en estos ecosistemas se muestran muy sensibles a los regímenes de inundación si están en las zonas más bajas provocando tasas de mortalidad más altas (Wittmann y Junk, 2003).

El ecosistema incluye comunidades riparias representativas de las primeras etapas de sucesión, se distribuyen en los márgenes que periódicamente son destruidos durante las grandes crecidas y que a la vez reciben anualmente depósitos de sedimentos arenoso-fangosos arrastrados por el río.

Desde las orillas hacia tierra, incluye: comunidades herbáceas anuales de las playas, formaciones dominadas por gramíneas en los remansos o zonas de menor corriente, comunidades arbustivas, cañaverales riparios y bosques sucesionales medios y abiertos, estos últimos ocupan las partes más alejadas y relativamente más estables de la llanura de inundación; las playas pueden ser arenosas o fangosas, variando el detalle de la composición florística en función del sustrato y de la hidrodinámica. El sotobosque es ralo a ligeramente

denso con dominancia de heliconias, marantáceas y piperáceas. Las depresiones o canales, si son permanentemente inundados presentan vegetación acuática herbácea.

El ecosistema se puede encontrar en terrazas bajas cercanas a las orillas y por aquellas más alejadas que pueden sufrir inundaciones esporádicas y comprenden períodos de inundación de duración diaria o semanal, mientras que las áreas cercanas a las orillas de ríos con bancos bajos o complejos de diques y depresiones formados por la migración lateral del río, sufren inundaciones algo más largas. Los suelos son relativamente ricos y varían de franco limosos a areno arcillosos, con un nivel de drenaje imperfecto a bueno. El gradiente de pH, contenido de nutrientes, conductividad y material en suspensión varían entre los ríos originados en los Andes y existe un rango de variación bastante alto desde el curso superior y medio de estos ríos.

Las familias predominantes en este sistema son Arecaceae, Moraceae, Fabaceae, Bombacaceae s.s., Rubiaceae, Meliaceae, Myristicaceae, Euphorbiaceae y Lecythidaceae (Balslev et al., 1987; Nebel et al., 2001). En términos de similitud florística estos bosques son bastante diferentes a los bosques inundables por ríos de origen amazónico debido particularmente a la incidencia de los procesos de inmigración y establecimiento de especies de tierra firme adyacentes de los planos de inundación menos extensos y sujetos a períodos de inundación de estos ríos (Pitman et al., 2001).

Las zonas más cercanas al río y bancos de arena tienen una franja de sucesión primaria dominada por *Gynerium sagittatum* (Poaceae) y *Tessaria integrifolia* (Asteraceae). Cuando estas orillas se estabilizan aparecen otras especies de sucesión típicas de la planicie amazónica como varias especies de *Cecropia* (Urticaceae) y *Triplaris americana* (Polygonaceae).

Especies diagnósticas: *Acacia glomerosa*, *Attalea butyracea*, *Calycophyllum spruceanum*, *Castilla ulei*, *Ceiba pentandra*, *C. samauma*, *Clarisia biflora*, *Couroupita guianensis*, *Ficus insipida*, *Grias neuberthii*, *Guarea guidonia*, *G. kunthiana*, *G. macrophylla*, *Huertea glandulosa*, *Inga marginata*, *I. punctata*, *I. splendens*, *Leonia crassa*, *Perebea guianensis*, *Psidium acutangulum*, *Quararibea wittii*, *Sapium laurifolium*, *Schizolobium parahyba*, *Sloanea grandiflora*, *Sterculia apetala*, *Terminalia oblonga*, *Theobroma glaucum*, *Trichilia laxipaniculata*, *Virola calophylla*, *V. surinamensis*, *Zygia juruana*, *Z. longifolia*, *Trophis racemosa*, *Eucharis moorei*. En los complejos sucesionales es frecuente observar: *Acalypha diversifolia*, *Cecropia engleriana*, *C. ficifolia*, *C. membranacea*, *Cordia alliodora*, *Gynerium sagittatum*, *Heliconia episcopalis*, *H. marginata*, *H. rostrata*, *Tessaria integrifolia*.

3.4.1.4.1.3. Cobertura Vegetal

Esta área presenta un mosaico de vegetación con grandes áreas de bosque sobre colinas suaves, vegetación riparia y áreas de vegetación secundaria, por lo que el dosel es denso el mismo constituido por especies que alcanza una altura entre 15 y 25 metros de alto, un subdosel con especies que llegan entre los 10 a 15 metros y un sotobosque poco denso con

especies ≥ 10 metros de alto, además se puede observar varias especies de lianas y bejucos con diámetros mayores a los 10 cm, las especies que se pueden observar en el área son: *Iriartea deltoidea*, *Oenocarpus bataua*, *Socratea exorrhiza* (Arecaceae), *Duguetia odorata*, *Oxandra xylopiodes* (Annonaceae), *Dacryodes peruviana*, *Protium fimbriatum* (Burseraceae), *Apeiba membranacea*, *Ceiba pentandra*, *Matisia obliquifolia*, *M. ochrocalyx* (Malvaceae), *Perebea mollis*, *Clarisia racemosa*, *Pseudolmedia rigida* (Moraceae) *Cecropia sciadophylla* (Urticaceae), *Alchornea grandis*, *Hyeronima alchorneoides*, *Sapium marmierii* (Euphorbiaceae), *Lunania parviflora* (Flacourtiaceae), *Aniba hotzmaniana*, *Endlicheria sericea*, *Ocotea cernua* (Lauraceae), *Strychnos ecuadorensis* (Loganiaceae), *Eschweilera coriacea*, *Grias neuberthii* (Lecythidaceae) *Miconia clavescens* (Melastomataceae), *Guarea kunthiana*, *Guarea pterorachis* (Meliaceae), *Brownea coccinea*, *Parkia multijuga*, *Inga acreana*, *Inga ruiziana* (Fabaceae), *Iryanthera juruensis*, *Otoba parvifolia*, *Virola duckei*, *Virola sebifera* (Myristicaceae), *Chrysophyllum venezuelanense*, *Pouteria torta* (Sapotaceae), *Sterculia apetala* (Malvaceae), *Rinorea viridifolia*, *Leonia crassa* (Violaceae).

Bosque Nativo (BN)

El bosque natural presenta especies vegetales en su máxima estado de madurez, alcanzando una altura y Diámetro a la altura del pecho (DAP) muy representativos (Palacios et al., 1999). Este tipo de bosque se sub clasifica según el grado de intervención al que hayan sido expuestos, así tenemos: Bosque natural poco intervenido, Bosque natural medianamente intervenido, Bosque natural altamente intervenido.

Superficie de cobertura vegetal natural (de acuerdo a la última publicación del mapa de Uso y Cobertura MAE – MAGAP 2014)

De acuerdo al último mapa de uso y cobertura del suelo elaborado por el MAE y MAGAP en conjunto para el año 2014, el área en el cual se desarrolla el proyecto corresponde a un área de bosque nativo según el Nivel I de este mapa.

Nivel de fragmentación de las unidades de cobertura vegetal natural frente al uso del suelo

El nivel de fragmentación en el área es casi nulo, sin embargo existen ecosistemas como el caso de los herbazales y de la vegetación ripiria que por la distribución del ecosistema se encuentra en estado de fragmentación.

3.4.1.4.1.4. Uso del suelo

En el área de estudio corresponde a bosque maduro con signo medios de intervención humana, en los puntos que fueron seleccionados para el análisis florístico se determinó que existe cambios en la estructura y composición del bosque en determinadas área, pero la cobertura total aún no ha sido modificada, registrándose una cobertura boscosa en su totalidad.

Existen lugares en los que la cobertura original ha sido removida y reemplazada por pastizales o cultivos, esto se puede evidenciar a lo largo de tramo para dirigirse hasta los sitios en donde fueron establecidas las parcelas temporales.

3.4.1.4.1.5. Composición florística y Estructura

- Índice de valor de importancia familiar
- Número de especies
- Número de individuos
- Número de especies endémicas

3.4.1.5. Metodología

Para la ejecución del estudio se analizó la composición florística con dos tipos de inventarios, los cuantitativos para los cuales fueron establecidas 22 parcelas temporales de un cuarto de hectáreas (2500 m²) es decir que en total se procedió a la evaluación de 55000 metros cuadrados que corresponden a 5,5 hectáreas, mientras que para los inventarios cualitativos se lo realizó por medio de selección de puntos de observación.

3.4.1.5.1. Materiales y métodos

Entre los materiales utilizados para el levantamiento de información florístico en el área de estudio constan:

- | | | |
|--------------------|----------------------|-------------------------|
| - GPS | - Cámara fotográfica | - Brújula |
| - Cinta diamétrica | - Hipsómetro | - Cinta métrica de 50 m |
| - Machetes | - Cinta de marcaje | - Mapas de cobertura |
| - Computador | - Pintura spray | - Lápiz de cera |
| - Piola | - Periódicos | - Alcohol potable 70% |
| - Podadora aérea | - Podadora manual | - Trepadores de gancho |

3.4.1.5.2. Fase de campo

El trabajo se lo realizó bajo las siguientes consideraciones:

Primero, se realizó la identificación in situ de las áreas de interés con el propósito de no duplicar esfuerzos considerando suelos, pendientes y vías de acceso desde y hacia el campamento, de esta forma respetar los pasos o áreas comunales y realizar la mejor intervención posible, y;

Segundo, se realizó el inventario florístico 22 parcelas de un cuarto de hectárea (2500 metros cuadrados) cada una; para lo cual se midió e identificó todos los individuos mayores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP).

Se registró puntos GPS para georeferenciar cada parcela. En cada parcela de 50 m x 50 m, se midieron todos los árboles vivos mayores o iguales de 10 cm de DAP, altura total y comercial. Para esta actividad de se requirió un equipo de 2 y 3 personas durante 21 días.

Inventarios Cuantitativos

Para este análisis se estableció 22 parcelas de 50 x 50 m (2.500 m², cada una. Total 55000 m², que cubre el área de 5,5 ha, dentro del área delimitada fueron inventariados los árboles con un diámetro igual o mayor a 10 cm DAP (Gentry, 1988; Cerón, 2003).

Se consideraron los especímenes arbóreos con el diámetro \geq 10 cm DAP. Además se registró la altura total, altura comercial (estimación en base a trozas de 2.60 m de longitud) y el nombre común. Todos los árboles censados se marcaron con pintura fluorescente, los cuales fueron identificados In Situ, es decir en el mismo campo para las especies comunes, mientras que las especies que no se pudo identificar en campo, se las colectó una muestra (unicado) y se las trasladó al Herbario Alfredo Paredes (QAP), donde fueron identificadas. Es necesario indicar que dichas muestras fueron estériles, motivo por el cual no cumplieron con los requisitos de QAP para ser depositados. Las colecciones se las realizó bajo la autorización de investigación científica N^o. 014-IC-FAU/FLO-DPZCH-MA (Ver Anexos).

Inventarios Cualitativos

Con la finalidad de ampliar la información florística existente en el área de estudio, se aplicó la metodología cualitativa de puntos de observación que consiste en recorrer áreas de interés y se registran las especies dominantes que se encuentren en las áreas referente al estudio, se registraron las especies de todos los hábitos de crecimiento tales como: árboles, arbustos, hierbas, lianas, epífitas, etc.

Identificación de los tipos de bosque o hábitats

Se lo realizó a través del empleo de imágenes satelitales, la observación de la topografía del suelo y la identificación de especies vegetales propias de cada hábitat, algunas especies de palmas (Arecaceae) son indicadoras de hábitats, así “morete” *Mauritia flexuosa* es indicadora de zonas pantanosas denominadas comúnmente como moretales, en bosques colinados predomina la especie “ungurahua” *Oenocarpus bataua* y en zonas bajas de los bosques tropicales la especie dominante es el “pambil” *Iriartea deltoidea*.

Grado de intervención

El grado de intervención del bosque es una medida cualitativa que el investigador botánico determina en base a la fisonomía del bosque ya que éste puede presentar áreas taladas, claros de bosque ya sea por acción natural o antrópica y la presencia de especies indicadoras de bosques maduros y disturbados, ejemplos de especies indicadoras de áreas disturbadas son las pioneras, es decir las que intervienen en el proceso de sucesión vegetal, el mismo que presenta etapas seriales y que inicia con herbáceas, luego con arbustos y finalmente con árboles (Odum y Sarmiento, 1998). Para América tropical se han determinado varias especies de árboles pioneros que son aquellos que crecen en zonas de bosque que han sido alteradas por acción del hombre o la naturaleza, tal es el caso de árboles grandes que han muerto o caído por acción del viento dejando libre el espacio que ocupaban, dicho espacio es propicio para ser

ocupado por especies oportunistas (Alvira et al., 2002). Los árboles pioneros o también llamados árboles maleza por su rápido crecimiento y corta vida se distinguen por la formación de leño de muy bajo peso, una copa en forma de sombrilla formada por hojas heliófilas (requieren luz solar directa) y por una producción masiva de semillas. Sobreviven en claros medianos a grandes por 20 a 30 años hasta que árboles de más lento crecimiento de la fase madura del bosque acaban sombreándolos (Gómez-Pompa y Vázquez-Yáñez, 1981).

Entre las especies de árboles pioneros más importantes para América Tropical están: *Spondias Bombin* (Anacardiaceae), *Jacaranda copaia* (Bignoniaceae), *Ochroma pyramidale* (Bombacaceae), *Cecropia spp.*, *Pourouma spp.* (Cecropiaceae), *Aparisthmium cordatum*, *Croton lechleri* (Euphorbiaceae), *Inga edulis*, *Schizolobium parahytum* (Fabaceae), *Miconia elata*, *Miconia spp.* *Bellucia pentamera* (Melastomataceae), *Apeiba membranacea* (Tiliaceae) entre otras (Alvira et al., 2002).

Factores que influyeron en la Metodología Propuesta

Entre los factores que influyeron en la toma de datos se encuentran:

- **Condiciones climáticas adversas:** generalmente los bosques de tierras bajas presentan una constante precipitación, anualmente se registra un acumulado de esta alrededor de 3180 mm (MAE, 2013) lo que dificulta las labores de campo a pesar de existir meses secos, sin embargo las lluvias son constantes durante todo el año.
- **Identificación de especies:** la gran diversidad de especies registradas para los bosques húmedos tropicales en el Ecuador hace muy difícil la identificación de muchas especies, sin embargo de las especies registradas durante el inventario realizado en la zona de estudio el porcentaje de especies no identificado fue bajo en un porcentaje 14,3% de individuos no identificados.
- La identificación a nivel de especie no fue posible con todos los especímenes debido a que la condición de infértil de las muestras (sin flores, ni frutos) fue muy frecuente; sin embargo en la identificación cumplió un rol muy importante la experiencia previa de campo de los investigadores, el proceso de identificación fue reforzado con las muestras registradas en la colección del Herbario QCA, el Catálogo de Plantas Vasculares de Ecuador (Jorgensen & León-Yáñez, 1999) y la base de datos Trópicos (MOBOT, 2015).

Abreviaturas:

- sp.: abreviatura de especie, se usa cuando el espécimen aún no ha sido identificado hasta este nivel.
- cf.: abreviatura de confer=conferir, se usa cuando el espécimen de interés muestra mucha semejanza con una especie determinada, pero que para terminar clasificándolo dentro de ella se necesita más evidencia positiva de morfología comparativa efectuada a nivel de herbario/laboratorio.
- aff.: abreviatura de affinis= afinidad, se usa cuando el ejemplar no muestra una identificación específica segura, pero muestra una relativamente baja afinidad

morfológica con una especie conocida. También es necesario un trabajo detallado de análisis en herbario/laboratorio para terminar clasificándola dentro de tal especie u otra especie, con absoluta seguridad.

- Fenología de las especies vegetales: Los ciclos de floración y madurez de los individuos están limitados por las características del ecosistema y por su propia estructura, dadas por factores biológicos y climáticos (precipitaciones, temperatura, entre otros). Dentro del área de estudio, eventualmente, se registraron y colectaron especímenes en estado infértil, por lo cual su identificación taxonómica se tornó un tanto difícil como se señaló.

3.4.1.5.3. Fase de gabinete

La identificación de las especies vegetales se la realizó por medio de la observación de las características morfológicas de las plantas, tales como formas de la raíz, tallo, hojas, flores y frutos, también es importante observar la presencia de látex, resina o sabia, y finalmente apreciar las características organolépticas tales como olores, sabores y colores de las estructuras de las plantas. En este punto juega un rol muy importante la experticia del botánico en utilizar todos estos elementos además de la experiencia en la determinación directa de las especies. Como herramienta de ayuda para la identificación se empleó láminas fotográficas de plantas de la Amazonía de Ecuador, Colombia y Perú, producidas por The Field Museum of Chicago. Mientras que las especies que no pudieron ser determinadas en el campo, se las colectó y trasladó hacia el Herbario Nacional QCNE, con el fin de identificarlas mediante la comparación con los especímenes herborizados que existen en dicha institución, cabe recalcar que las especies colectadas fueron infértiles por lo que una vez identificadas fueron desechadas debido a que en los herbarios no admiten muestras botánicas infértiles.

Cada uno de los puntos de muestreo o parcelas fueron georeferenciados con un GPS, además se fotografiaron las especies conspicuas es decir las que se encontraron en estado fértil o las que presentaron características relevantes.

3.4.1.5.4. Análisis de Información

Área Basal

El área basal de un individuo se define como el área obtenida a partir del DAP, como eje de un corte transversal del tallo o tronco del individuo (Cerón, 2003).

El área basal de una especie determinada en la parcela es la suma de las áreas basales de todos los individuos de tal especie que tengan un DAP \geq a 10 cm.

$$AB = \left(\frac{\pi D^2}{4} \right)$$

Donde:

D = Diámetro a la altura del pecho

π = Constante 3,1416

Biomasa

El cálculo de la biomasa permite, a su vez, estimar el peso del material vegetal vivo por unidad de área. Esta variable se puede estimar de manera directa o indirecta. Se utilizó la forma indirecta estimando el volumen del material vivo dentro de la parcela.

$$V = L \times AB$$

Donde

- V = Volumen del tallo de un árbol
- L = Longitud o altura del árbol; y
- AB = Área Basal

Al sumar los volúmenes de todos los tallos de una misma especie, se puede obtener el volumen de la madera de tal especie por unidad de superficie.

Densidad Relativa (DnR)

La Densidad Relativa de una especie es proporcional al número de sus individuos con respecto al número total de individuos arbóreos en la parcela:

$$DnR = \frac{\text{No. de individuos de una especie}}{\text{No. total de individuos}} \times 100$$

Dominancia Relativa (DmR)

La Dominancia Relativa de una especie es la proporción que se obtiene al dividir el área basal de esa especie para el área basal de todos los individuos arbóreos en la parcela:

$$DmR = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

Índice de Valor de Importancia

Para obtener este índice, se suman dos parámetros (Densidad Relativa y Dominancia Relativa). Por tanto, la sumatoria del Valor de Importancia para todas las especies de la parcela incluidas en el análisis es siempre igual a 200. Se puede considerar, entonces, que las especies que alcanzan un valor de importancia superior a 20 en la parcela (un 10% del valor total) son “importantes” y componentes comunes del bosque estudiado. La fórmula de cálculo es:

$$IVI = DR + DMR$$

Donde:

- IVI: Índice de Valor de Importancia
- DR = Densidad relativa
- DMR= Dominancia relativa (Área basal)

Índices de Similitud

Los mismos serán aplicados en el análisis de todos los puntos cuantitativos trazados en el área de estudio.

Coeficiente de Similitud de Sorensen

Los coeficientes de Similitud o Disimilitud permiten comparar dos o más muestreos, que son influenciados por gradientes altitudinales, formaciones vegetales diferentes, variaciones longitudinales o latitudinales, entre otras. De acuerdo a esto, constituyen un método de evaluación sencillo, basado únicamente en la presencia de especies. Un coeficiente toma valores entre 0 y 1,0 (o entre 0% y 100%, si se expresa en porcentaje) (Krebs, 1985). La fórmula de cálculo es:

$$Cs = \frac{2C}{(A + B)} \times 100$$

Dónde:

Cs: Coeficiente de Similitud de Sorensen

A: Número de especies en la muestra A

B: Número de especies en la muestra B

C: Número de especies compartidas en ambas muestras A y B

Riqueza y Abundancia

El término riqueza se refiere al número neto de especies presentes dentro de una comunidad; es decir, se estima utilizando el número de especies dividido para el número de registros encontrados. Este dato permite realizar una comparación directa entre las parcelas de vegetación en cuanto a la diversidad (riqueza) de especies de árboles, aun cuando el número de árboles o individuos sea variable entre los muestreos. El dato siempre toma un valor entre 0 y 1: si todos los árboles de los muestreos fueran de especies diferentes, tendrían un valor de 1; un valor de 0,5 o superior significa una alta riqueza de especies).

La abundancia se define como el número de individuos hallado para cada especie registrada dentro de una unidad de muestreo.

Ambos parámetros (riqueza y abundancia) determinan dos ejes de la diversidad de especies, relacionada a su equitatividad dentro de la muestra analizada.

Índice de Diversidad

Índice de Shannon: Se basa en la teoría de la información y, por tanto, en la probabilidad de encontrar un determinado individuo perteneciente a una determinada especie en un ecosistema. Se calcula de la siguiente forma:

$$H' = - \sum p_i \ln(p_i)$$

Donde

p_i = proporción de individuos del total de la muestra que corresponde a la especie i . Se obtiene dividiendo n_i/N .

n_i = número de individuos en el sistema correspondientes a la especie determinada i

N = número total de individuos de todas las especies en el sistema

ln = logaritmo natural

S = número total de especies

El Índice de Diversidad de Shannon expresa la uniformidad de los valores de importancia, considerando todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo natural de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988) (Moreno, 2001).

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. Por tanto, un mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por Magurran (1988), quien indica que los valores menores a 1,5 se consideran como de diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3 como de diversidad media y los valores iguales o mayores a 3,1 como de diversidad alta.

Tabla 3- 25. Interpretación de los Valores del Índice de Shannon

Valores	Interpretación
0,1 - 1,5	Diversidad baja
1,6 - 3,0	Diversidad media
3,1 - 4,5	Diversidad alta

Fuente: Magurran, 1988

A pesar de su pragmatismo, los valores obtenidos al aplicar este índice no deberían utilizarse como criterio único para expresar la biodiversidad de un área determinada, pues la escala utilizada reduce el amplio espectro real de riqueza de los componentes bióticos.

Curvas de Abundancia de Especies

La abundancia hace referencia al número de individuos por especie.

Son gráficos representativos de la abundancia de las especies dentro de la parcela, permiten identificar rápidamente las especies dominantes y las raras, en función del número neto de individuos por especie.

Índice de Chao 1: Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestras (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992). Siendo S el número de especies en una muestra, *a* el número de especies representadas solo por un único individuo en esa muestra (número de *singletons*) y *b* el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de *doubletons*) (Moreno, 2001).

$$Chao\ 1 = S + a^2 / 2b$$

Dónde:

S = Número de especies de la muestra.

a = Número de especies representadas solo por un único individuo en la muestra.

b = Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

Curva de Acumulación de Especies: La curva especies-área es una gráfica que permite visualizar la representatividad de un muestreo. Se realiza con el método de intercepción de líneas, muy útil para definir el área mínima de muestreo, tomando en cuenta que se evaluará el mayor o el número total de especies. Cuando la curva representa a un bosque templado, esta alcanza un curso horizontal rápidamente; en cambio, en bosques tropicales, debido a su alta diversidad, la curva no se estabiliza pronto.

Estructura Vertical

Permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en relación a la superficie del bosque. Esta estructura se evalúa a través de la relación entre la(s) altura(s) total(es) del árbol(es) en relación a su(s) altura(s) de reiteración (la altura del individuo a partir de la cual empieza la copa verdadera). Esta medida proporciona una idea sobre la dominancia e importancia ecológica de las especies arbóreas en el ecosistema.

Aspectos Ecológicos

Los estudios de vegetación son importantes desde la perspectiva de la dinámica del bosque, ya que la cantidad de especies que pueden coexistir en equilibrio en un ambiente dado refleja, a su vez, la cantidad de formas en que las plantas y animales pueden sobrevivir en ese ambiente; es decir, si la cantidad de nichos ecológicos que ese hábitat puede ofrecer es alta en los trópicos, la posibilidad de ofrecer mayores expectativas de vida es también alta (MacArthur, 1996).

Los principales aspectos ecológicos evaluados en el presente estudio fueron: el tipo de cobertura vegetal, tipos de bosque y las especies indicadoras de intervención. Para evaluar la cobertura vegetal y la presión sobre este debido a cultivos, plantaciones, espacios urbanos y actividad humana.

Inventario Cualitativo

Con la finalidad de ampliar la información florística existente en el área de estudio, se aplicó la metodología cualitativa de colecciones al azar que consiste en recorrer áreas de interés y se registran las especies que se encuentren es estado fértil, es decir con flores y/o frutos (Cerón 2003), se registraron las especies de todos los hábitos de crecimiento tales como: árboles, arbustos, hierbas, lianas, epífitas, etc.

- **Especies dominantes**

Son las especies que mayormente se encuentran distribuidas en la zona de estudio.

- **Especies importantes**

Las especies importantes son aquellas especies útiles que se emplean dentro de la economía de las especies.

- **Especies Nativas**
En el área de estudio las especies inventariadas todas corresponden a especies nativas debido a que esta se encuentra distribuidas a lo largo de América del Sur.
- **Especies indicadoras**
Las especies indicadoras son aquellas especies que son propias de un determinado ecosistémica o que determinan características especiales de una determinada área.
- **Especies Representativas**
Son igual a las especies indicadoras, nativas e importantes que se encuentran inventariadas dentro de la zona de estudio.
- **Especies introducidas**
En la zona no aplican especies introducidas, debido a que nos encontramos en un área de bosque nativo dentro de un Parque Nacional o Área Protegida.
- **Especies sensibles**
Son aquellas especies que pueden ser afectadas por las diferentes actividades que se realicen en relación a la industria petrolera que se está desarrollando.
- **Especies Vulnerables**
Las especies vulnerables son las especies sensibles que se han encontrada en el área evaluada.
- **Especies endémicas**
Corresponde a las especies que son propias de un lugar o restringidas a una determinada área y que no existen en ningún otro lado, estas pueden ser las especies sensibles, y vulnerables.
- **Especies raras**
Las especies raras son aquellas que presentan un solo individuo en las áreas evaluadas.
- **Especies de interés económicos.**
En el área de estudio generalmente la explotación de madera es escasa debido a las condiciones de distancia y por encontrarse dentro del Parque Nacional Yasuni.
- **Especies amenazadas o en peligro de extinción o especies en categoría de amenaza (UICN, CITES, LIBROS ROJOS DEL ECUADOR)**
Generalmente las especies registradas en el área de estudio se analiza con los listados publicados por las UICN que es el rector a nivel mundial de la declaratoria de las especies que se encuentran en peligro de extinción, las listas de la UICN están alimentadas por las publicaciones de los libros rojos de cada país a nivel mundial.
- **Distribución vertical de las especies de flora**

En el caso del análisis cualitativo la distribución vertical del bosque no aplica debido a que solamente se consideran puntos de observación en los cuales se identifican las especies arbóreas presentes en esa área.

- **Sensibilidad florística**

La sensibilidad florística no aplica debido a que ya se describen las especies de flora que son sensibles.

- **Estado de conservación de las especies de flora**

En relación al estado de conservación corresponde a las especies que se encuentran dentro de las listas rojas.

3.4.1.6. Resultados

3.4.1.6.1. *Caracterización Cuantitativa*

Punto de Muestreo G1M1F

El área evaluada para esta zona se encuentra dentro de bosque nativo maduro poco intervenido donde se estableció una parcela temporal de un cuarto de hectárea (2500 m²), la intervención de estas áreas se produce por los fuertes vientos y lluvias que se producen en la zona y apertura de trochas utilizadas para actividades de cacería. El bosque está sobre suelo colinado con pendientes de 10 a 20% de inclinación, las especies más notables en este estrato son: *Compsonera capitellata*, *Virola duckei*, *Simaba polyphylla*, *Trichilia obovata*, *Bauhinia brachycalyx*, *Pouteria multiflora*, *Sterculia tessmannii*, *Pseudolmedia laevis*, *Wettinia maynensis*, *Sorocea steinbachii*, *Astrocaryum chambira*, *Ceiba pentandra*, *Oenocarpus bataua*, *Parkia multijuga*.

En la siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 26. Veinte Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela G1M1

Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB	DNR	DMR	IVI
Myristicaceae	<i>Compsonera capitellata</i>	Guampa	3	2,34	2,94	22,27	25,21
Myristicaceae	<i>Virola duckei</i>	Coco	12	1,18	11,76	11,21	22,98
Simaroubaceae	<i>Simaba polyphylla</i>	-	2	1,70	1,96	16,21	18,17
Meliaceae	<i>Trichilia obovata</i>	Manzano	2	0,98	1,96	9,38	11,34
Sapotaceae	<i>Pouteria multiflora</i>	Caimito	9	0,23	8,82	2,22	11,04
Fabaceae	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	Lechero	8	0,20	7,84	1,86	9,70
Fabaceae	<i>Inga sp. 1</i>	Guaba	3	0,65	2,94	6,22	9,16
Fabaceae	<i>Bauhinia brachycalyx</i>	-	6	0,18	5,88	1,74	7,62

Malvaceae	<i>Sterculia tessmannii</i>	Cacao	3	0,35	2,94	3,30	6,24
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Caimitillo	3	0,31	2,94	2,93	5,87
Meliaceae	<i>Guarea silvatica</i>	Colorado	3	0,28	2,94	2,70	5,64
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	4	0,10	3,92	0,95	4,87
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Capuli	4	0,10	3,92	0,92	4,84
Rubiaceae	<i>Pentagonia gigantifolia</i>	-	4	0,06	3,92	0,58	4,51
Annonaceae	<i>Guatteria sp</i>	-	3	0,09	2,94	0,90	3,84
Arecaceae	<i>Weittinia maynensi</i>	Yarina	1	0,27	0,98	2,54	3,52
Sabiaceae	<i>Meliosma herbertii</i>	-	3	0,05	2,94	0,47	3,41
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	Cacao de monte	1	0,25	0,98	2,35	3,33
Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i>	Patona	2	0,12	1,96	1,14	3,10
Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira</i>	Cambira	2	0,11	1,96	1,08	3,04
Total: 102 individuos > 10 cm DAP, 38 especies de individuos vegetales. Área basal total: 10,5m ² .							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

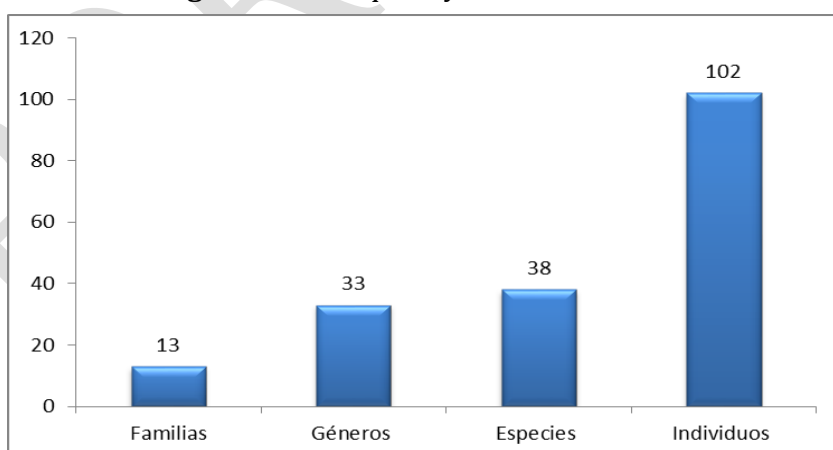
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Riqueza y Abundancia

En la evaluación de esta parcela se registraron un total de 102 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 38 especies, las cuales están agrupadas en 38 géneros y 13 familias.

Figura 3- 16. Riqueza y Abundancia de Flora



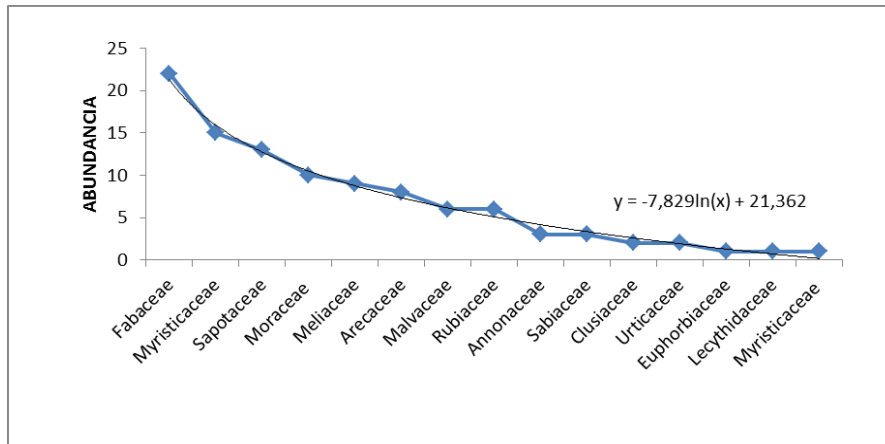
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,047%. Lo que indica que existe una variabilidad de especies indicando que el área es diversa a diferencia de otros sectores en los cuales existe mayor dominancia de especies pero su diversidad es baja.

Las familias con mayor abundancia de individuos: Fabaceae 22, Myristicaceae 15, Sapotaceae 13, Moraceae 10, Meliaceae 9, Arecaceae 8, Malvaceae 6.

Figura 3- 17. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

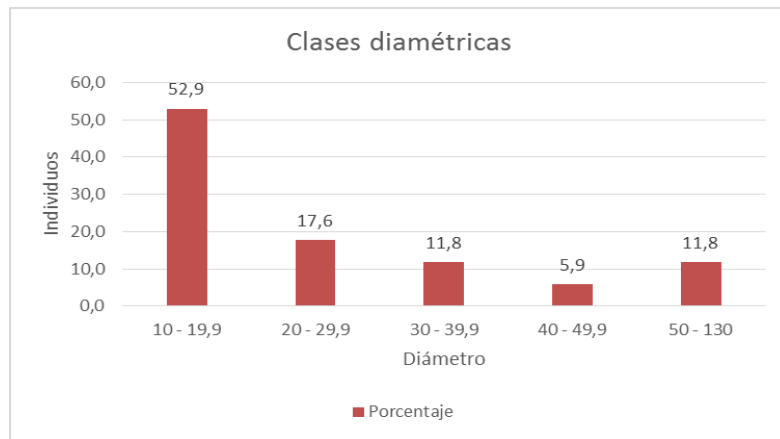
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Virola duckei* 12, *Pouteria multiflora* 9, *Hymenaea oblogifolia* 8, *Iriartea deltoidea* 4, *Pentagonia gigantifolia* 4, *Pseudolmedia laevis* 4, las especies con menor frecuencia en el área evaluada corresponden a *Caryodendron orinocense*, *Ceiba pentandra*, *Clarisia biflora*, *Grias neuberthii*, *Matisia obloquifolia*, *Oenocarpus bataua*, *Parkia multijuga*, *Platymiscium stipulare*, *Sorocea steinbachii*, *Theobroma subincanum*, *Virola fleuxuosa*, *Weittinia maynensis*, que poseen un solo individuo registrado.

Clases Diamétricas

En relación a las clases diamétricas que se encuentran en el área de evaluación de esta parcela el mayor porcentaje se encuentra dentro de las clase más baja de 10 – 19,9 cm, seguida de la clase que se ubica entre 20 – 29,9 cm, lo que significa que el bosque se encuentra en constante dinámica; sin embargo el 11,8 % de los individuos registrados en esta parcela se encuentra en la clase diamétrica de 50 cm en adelante, esto quiere decir que estos árboles son especies semilleras o que han sido preservados para luego ser cosechados.

Figura 3- 18. Clases diamétricas



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

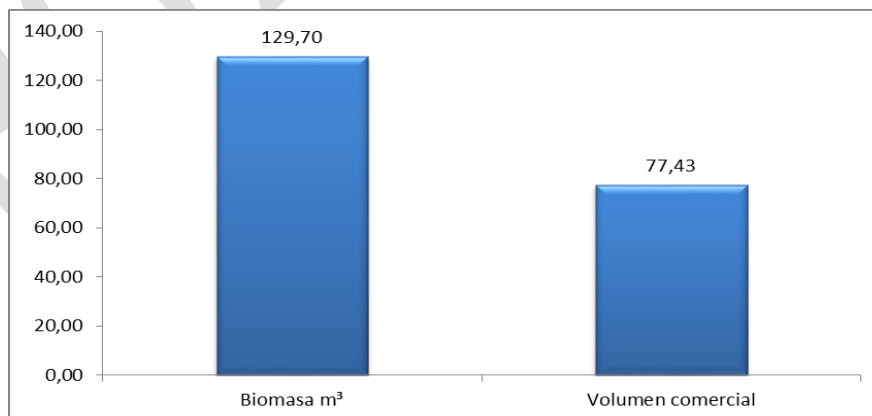
Área Basal (AB)

El área basal total del bosque evaluado en la zona correspondiente al cuarto de hectárea corresponde a 10,5 m², este dato extrapolando a una hectárea de bosque genera un área basal aproximada de 42,0 m², este dato es muy similar a parcelas en la zona de Jatun sacha que están sobre los 40 m² en una hectárea, por lo que se establece que corresponde a un bosque maduro poco intervenido.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela de 0,25 ha es de 129,70 m³.

Figura 3- 19. Biomasa Total Registrada dentro de la Parcela G1M1



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Mientras que el volumen comercial aproximado es de 77,43 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles, sin embargo esta altura es estimada lo que no determina que sea exacta (por eso se habla de estimada), debido a la inclinación del terreno y a la tala selecta de madera tanto el volumen como biomasa son de condiciones bajas.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las especies con mayor Índice de la Valor de Importancia siendo las más representativas *Componeura capitellata*, que tiene un IVI de 25,21, seguido de *Virola duckei*, con un 22,98; otra especie que tiene un elevado IVI es *Simaba polyphylla* con 18,17; otra especie importante es *Trichilia obovata* con 11,34 en la tabla se puede tener más información del IVI para las especies registradas en la parcela.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizó con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferentes condiciones como es el caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un número bajo de especies dominantes *Grias neuberthii*, *Oenocarpus bataua*, *Cecropia herthae*, *Cecropia ficifolia*, *Otoba parvifolia*, *Iriartea deltoidea*, sin embargo por el número alto de especies registradas determina la alta diversidad en las zonas de estudio, de igual forma la presencia de especies como el caso de *Cecropia ficifolia*, *Cecropia herthae*, *Rera caracasana*, *Palicourea demissa*, *Cecropia obtusifolia*, *Grias neuberthii*, son especies de tipo heliófilo que al recibir un claro de luz se desarrollan rápidamente, esta provocan que la diversidad en la zona de estudio sea estable.

Tabla 3- 27. Índices de Diversidad Calculados para la Parcela G1M1

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G1M1	102	38	3,34	Diversidad alta	0,95	Diversidad alta

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

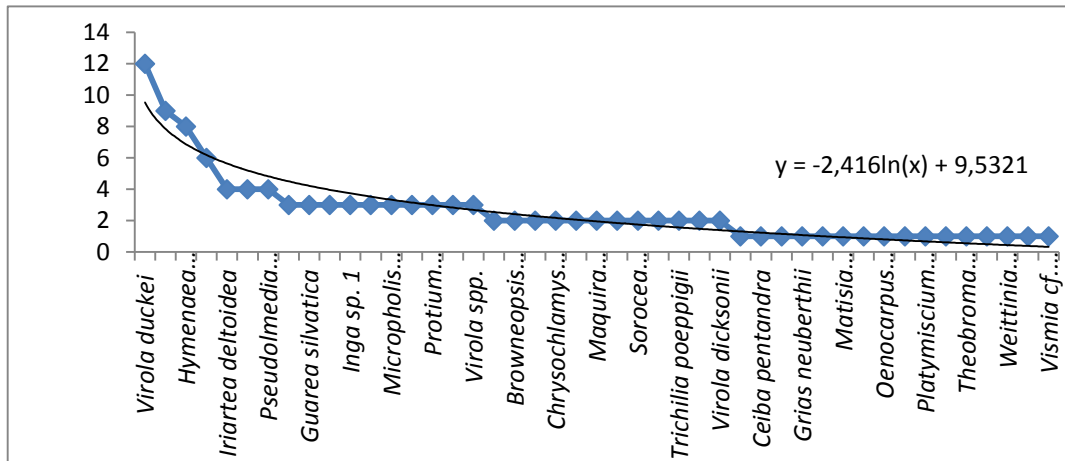
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Abundancia de Especies

Para el área evaluada se trazó una parcela de un cuarto de hectárea, la cual pertenece a un bosque natural maduro poco intervenido y en el cual las especies con mayor abundancia son: *Virola duckei*, *Pouteria multiflora*, *Hymenaea oblongifolia*, *Bauhinia brachycalyx*, *Iriartea*

deltoidea, *Pseudolmendis laevis*, *Pentagonia gigantifolia*, dentro del área evaluada, existe un grupo de 14 especies que presentan un solo individuo y que ponen el toque de variabilidad en el área evaluada de estas son: *Weittinia maynensis*, *Theobroma subincanum*, *Caryodendron orinocense*, *Platymiscium stipulare*, *Sorocea steinbachi*, *Ceiba pentandra*, *Oenocarpus bataua*, *Matisia obloquifolia*, *Grias neuberthii*, *Virola flexuosa*.

Figura 3- 20. Curva de Abundancia de Especies de Flora



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Chao 1

En base a los registros de campo, el índice de Chao 1 determina que el número de especies a encontrarse en un tipo de bosque similar al área de estudio deberá ser de 63,5 mientras que en el área de estudio resultó de 38, por lo cual sería indispensable aumentar el área de muestreo para encontrar las especies faltantes estimadas por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 28. Índice de Chao 1 para la Parcela G1M1

Número total de especies S	38
Número de especies con un individuo a	14
Número de especies con dos individuos b	24
Chao 1	63.5

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

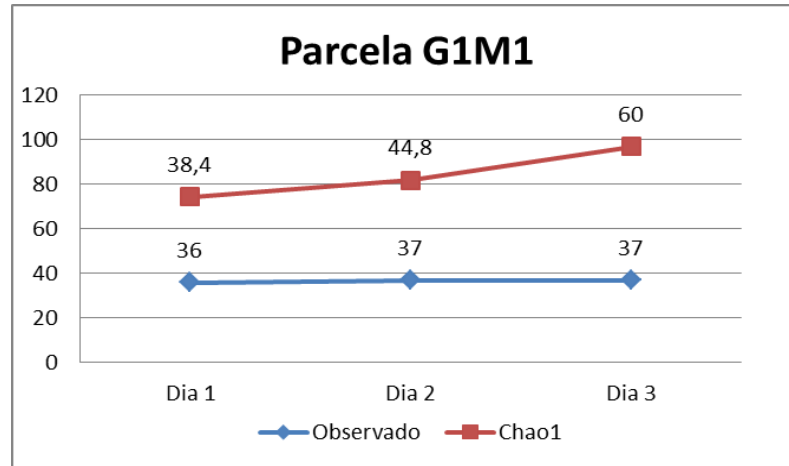
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u

observación, sin embargo cuando se habla de especies vegetales y en especial en zonas de bosque tropicales siempre denotan que los inventarios realizados con escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 21. Curva de Acumulación de Especies de Flora



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

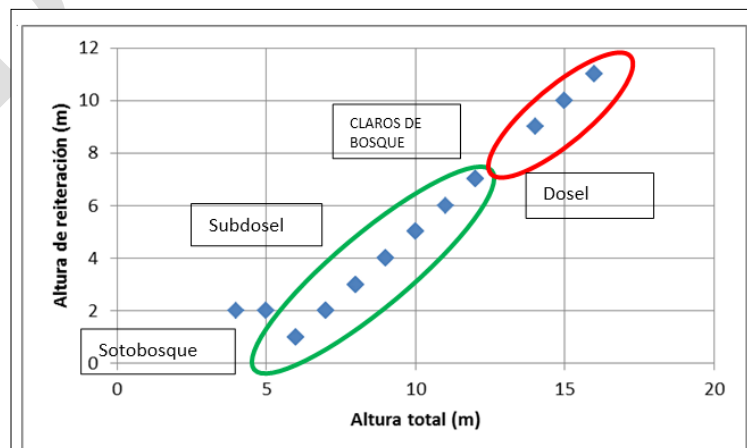
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada una de las áreas evaluadas por medio de las parcelas temporales que se trazaron se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque para el área de estudio, dosel que oscila entre 15 a 20 metros de alto sin embargo existen claros de bosque que son producto de la caída de árboles grandes, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 12 y casi los 15 metros de alto y final mente el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 22. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Punto de Muestreo G1M2F

La parcela evaluada para este punto corresponde a un bosque nativo maduro intervenido donde se estableció una parcela temporal de un cuarto de hectárea (2500 m²), es un bosque poco colinado, y cercano al río Tiputini; la intervención se produce por los vientos y lluvias que se producen en la zona y abertura de trochas utilizadas para actividades de cacería, las especies más notables en este estrato son: *Micropholis venulosa*, *Triplaris dugandii*, *Inga sp1*, *Matisia huallagensis*, *Guatteria sp*, *Oenocarpus bataua*, *Chrysochlamys membranacea*, *Virola flexuosa*, *Aniba hotsmanniana*, *Maquira calophylla*, *Wettinia matnensis*, *Pourouma bicolor*, *Astrocaryum chambira*, *Mauritiella armata*.

En la tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 29. Veinte Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	F	AB	DNR	DMR	IVI
Moraceae	<i>Maquira calophylla</i>	higueron	2	4,41	2,04	37,96	40,00
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	paraguas	10	1,43	10,20	12,31	22,51
Polygonaceae	<i>Triplaris dugandii</i>	taguari	8	1,26	8,16	10,86	19,03
Fabaceae	<i>Inga sp.1</i>	guaba	8	0,73	8,16	6,28	14,44
Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i>	Chapil	5	0,52	5,10	4,49	9,60
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	-	1	0,97	1,02	8,34	9,36
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	Sapotillo	7	0,14	7,14	1,19	8,34
Annonaceae	<i>Guatteria sp</i>	-	6	0,17	6,12	1,47	7,59
Sapotaceae	<i>Micropholis sp</i>	palo metamuyo	4	0,19	4,08	1,59	5,68
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys membranacea</i>	-	4	0,13	4,08	1,10	5,18
Myristicaceae	<i>Virola flexuosa</i>	pucuna hupe	3	0,11	3,06	0,95	4,01
Arecaceae	<i>Weittinia maynensis</i>	tocota	2	0,18	2,04	1,57	3,61
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i>	charapillo	3	0,06	3,06	0,53	3,59
Lauraceae	<i>Aniba hotsmanniana</i>	canelo	3	0,05	3,06	0,44	3,50
Urticaceae	<i>Pouroma bicolor</i>	uva de monte	2	0,11	2,04	0,99	3,03
Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira</i>	chambira	2	0,10	2,04	0,84	2,88
Arecaceae	<i>Mauritiella armata</i>	-	2	0,08	2,04	0,65	2,69
Fabaceae	<i>Bauhinia brachycalyx</i>	guabilla	2	0,05	2,04	0,45	2,49

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	F	AB	DNR	DMR	IVI
Myristicaceae	<i>Compsonaura capitellata</i>	tamamuri	2	0,05	2,04	0,40	2,44
Fabaceae	<i>Inga cayennensis</i>	Guaba	2	0,05	2,04	0,40	2,44
Total: 98 individuos > 10 cm DAP, 38 especies de individuos vegetales. Área basal total: 11,61m ² .							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

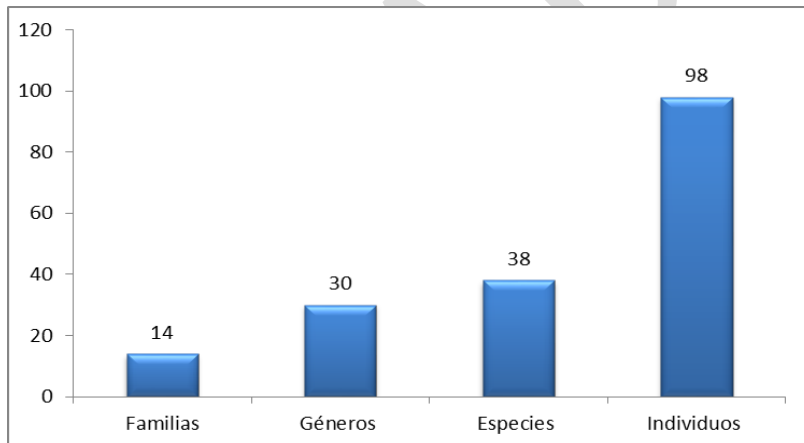
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Riqueza y Abundancia

En la evaluación de esta parcela se registraron un total de 102 individuos con un DAP ≥10 cm; los cuales pertenecen a 38 especies, las cuales están agrupadas en 38 géneros y 13 familias.

Figura 3- 23. Riqueza y Abundancia



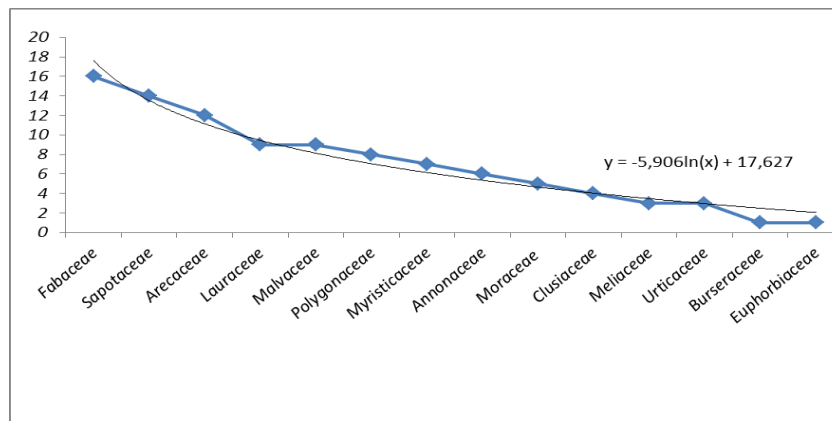
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,047%. Lo que indica que existe una variabilidad de especies indicando que el área es diversa a diferencia de otros sectores en los cuales existe mayor dominancia de especies pero su diversidad es baja.

Las familias con mayor abundancia de individuos: Fabaceae 16, Sapotaceae 14, Arecaceae 12, Lauraceae 9, Malvaceae 9, Polygonaceae 8, Myristicaceae 7, Annonaceae 6, Moraceae 5, Clusiaceae 4, Meliaceae 3, Urticaceae 3, Burseraceae 1, Euphorbiaceae 1.

Figura 3- 24. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

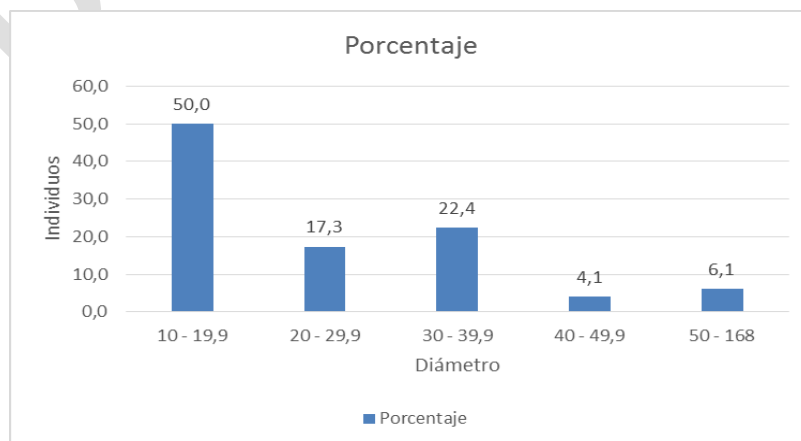
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Micropholis venulosa* 10, *Inga sp* 8, *Triplaris dugandii* 8, *Matisia huallagensis* 7, *Guatteria sp* 6, *Oenocarpus bataua* 5, *Chrysochlamys membranacea* 4, *Micropholis sp.* 4, *Aniba hotsmaniana* 3, las especies con menor frecuencia en el área evaluada corresponden a *Caryodendron orinocense*, *Clarisia biflora*, *Coussapoa orthoneura*, *Euterpe precatória*, *Guarea kunthiana*, *Inga marginata*, *Inga oerstediana*, *matisia malacocalyx*, *Nectandra membranacea*, *Ocotea bofo*, poseen un solo individuo registrado.

Clases Diamétricas

En relación a la clases diamétricas el mayor porcentaje se encuentra en la clase más baja de 10 – 19,9 cm, seguida de la clase que se ubica entre 30 – 39,9 cm, lo que significa que el bosque se encuentra en constante dinámica y que las especies mayores han sido taladas anteriormente; esto se debe a que solamente el 6,1 % de los individuos registrados en esta parcela se encuentra en la clase diamétrica de 50 cm en adelante.

Figura 3- 25. Clases diamétricas



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

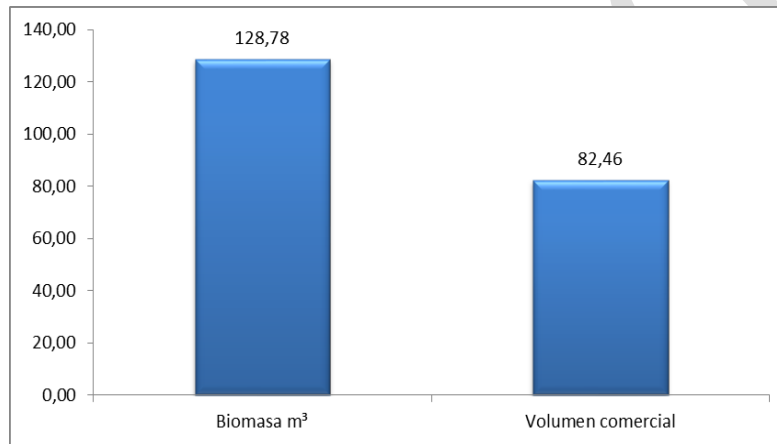
Área Basal (AB)

El área basal total del bosque evaluado en la zona correspondiente al cuarto de hectárea corresponde a 10,5 m², este dato extrapolando a una hectárea de bosque genera un área basal aproximada de 42,0 m², este dato es muy similar a parcelas en la zona de Jatun sacha que están sobre los 40 m² en una hectárea, por lo que se establece que corresponde a un bosque maduro poco intervenido.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela de un cuarto de hectárea es de 128,78 m³. Mientras que el volumen comercial aproximado es de 82,46 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 26. Biomasa Total Registrada dentro de la Parcela G1M2



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la Tabla que se presenta con las 20 especies con mayor Índice de la Valor de Importancia como es el caso de *Maquira calophylla* que tiene un IVI de 40,00, seguido de *Micropholis venulosa* con un 22,51; otra especie que tiene un elevado IVI es *Triplaris dugandii* con 19,03; otra especie importante es *Inga sp 1* que presenta un IVI de 14,44.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un número de especies dominantes *Micropholis venulosa*, *Triplaris dugandii*, *Inga sp1*, *Oenocarpus bataua* *Guatterria*

sp, no obstante el número existe un número alto de especies registradas con un oslo individuo que determina la alta diversidad en la zonas de estudio, como el caso de *Pseudolmedia laevis*, *Astrocaryum chambira*, *Bauhinia brachycalyx*, *compsonera*.

Tabla 3- 30. Índices de Diversidad Calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G1M1	98	38	3,32	Diversidad alta	0,95	Diversidad alta

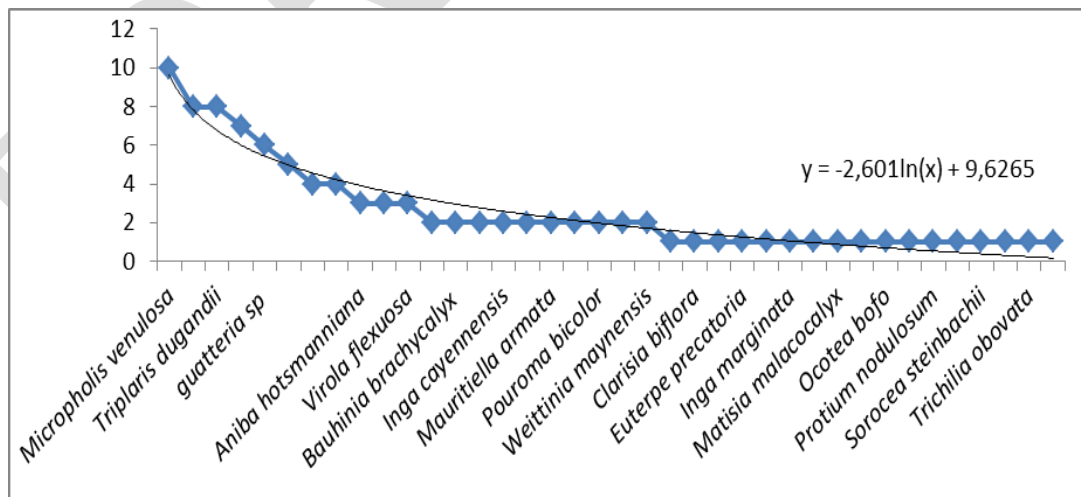
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Abundancia de Especies

Para evaluar ésta parte del bosque se trazó una parcela de un cuarto de hectárea, dentro de un bosque maduro intervenido pero con especies en recuperación debido a que anteriormente ha existido evidencia de tala de bosque y en el cual las especies con mayor abundancia son: *Micropholis venulosa*, *Ingas sp1*, *Triplaris dugandii*, *Matisia huallagensis*, *Gutteria sp*, *Oenocarpus bataua*, que son las especies más dominantes; en el caso de *Triplaris dugandii*, es una especie heliófita e indicadora de áreas de en las que se ha evidenciado tala de bosque; de igual forma dentro del área evaluada existe un grupo de 17 especies que presentan un solo individuo y que ponen el toque de variabilidad en el área evaluada: *Caryodendron orinocense*, *Clarisia biflora*, *Coussapoa orthonerura*, *Inga marginata*, *Inga oerstediana*, *Matisia malacocalyx*, *Nectandra membranacea*, *Ocotea bofo*, *Protium nodulosum* entre otros.

Figura 3- 27. Curva de Abundancia



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Chao 1

En base a los registros de campo, el índice de Chao 1 determina que el número de especies a encontrarse en un tipo de bosque similar para el área de muestreo G1M2 debiera ser de 72,2 mientras que en el área de estudio se encontraron apenas 38, por lo cual se debería realizar más muestreos que permitan encontrar las especies faltantes para acercarse al número estimado por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 31. Índice de Chao 1

Número total de especies S	38
Número de especies con un individuo a	17
Número de especies con dos individuos b	21
Chao 1	72.2

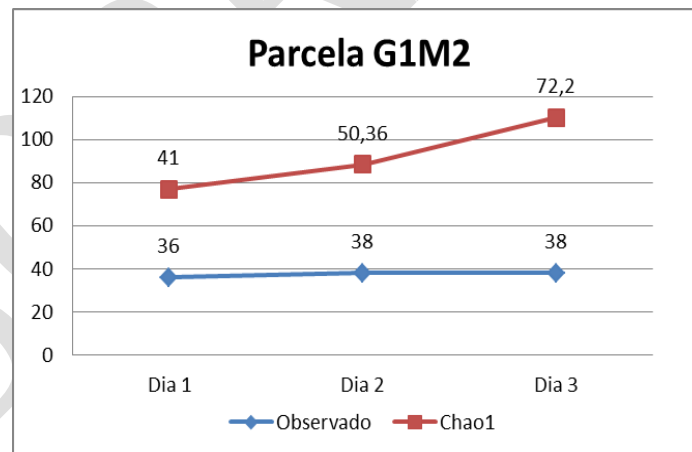
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación, sin embargo cuando se habla de especies vegetales y en especial en zonas de bosque tropicales siempre denotan que los inventarios realizados con escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas entran al inventario.

Figura 3- 28. Curva de Acumulación de Especies



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

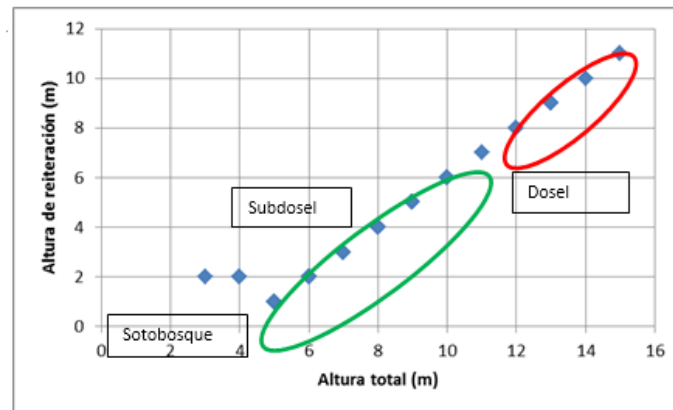
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada una de la áreas evaluadas se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque se identificó un dosel que oscila entre 12 a 18 metros de alto, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 6 y casi los 12 metros de alto y final mente el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 29. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Punto de Muestreo G1M3F

La parcela evaluada para este punto corresponde a un bosque nativo maduro poco intervenido, es un bosque poco colinado, y cercano al río Tiputini; la intervención se produce por los vientos y lluvias que se producen en la zona y abertura de trochas utilizadas para actividades de cacería, las especies más notables en este estrato son: *Micropholis venulosa*, *Triplaris dugandii*, *Inga sp1*, *Matisia huallagensis*, *Guatteria sp*, *Oenocarpus bataua*, *Chrysochlamys membranacea*, *Virola flexuosa*, *Aniba hotsmanniana*, *Maquira calophylla*, *Wettinia matnensis*, *Pourouma bicolor*, *Astrocaryum chambira*, *Mauritiella armata*.

En la siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 32. Veinte Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	F	AB	DnR	DmR	IVI
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	Morete	27	2.96	19.0 1	29.0 1	48.02

Myristicaceae	<i>Virola flexuosa</i>	Turu guapa yura	7	1.55	4.93	15.20	20.13
Malvaceae	<i>Eriotheca globosa</i>	Algodón	2	1.71	1.41	16.79	18.20
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Shikitayura , Ponilla	14	0.22	9.86	2.13	11.99
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil, Pona	10	0.36	7.04	3.54	10.58
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Huasahuay (palma)	11	0.25	7.75	2.41	10.16
Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i>	Molleja yura	6	0.42	4.23	4.10	8.32
Burseraceae	<i>Dacryodes peruviana</i>	Yahuar yura	4	0.48	2.82	4.71	7.53
Arecaceae	<i>Mauritiella aculeata</i>	Garaña	8	0.11	5.63	1.06	6.70
Myristicaceae	<i>Iryanthera lancifolia</i>	Turu yura	1	0.43	0.70	4.19	4.89
Meliaceae	<i>Guarea grandifolia</i>	Tocota	3	0.19	2.11	1.86	3.97
Fabaceae	<i>Platymiscium stipulare</i>	Caoba	4	0.10	2.82	1.02	3.84
Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	Conambo	2	0.24	1.41	2.40	3.81
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	1	0.28	0.70	2.79	3.49
Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i>	Cara huasca	4	0.07	2.82	0.67	3.48
Polygonaceae	<i>Triplaris dugandii</i>	Tangarana caspi	4	0.06	2.82	0.62	3.44
Malvaceae	<i>Matisia bracteolosa</i>	Zapotillo	3	0.05	2.11	0.46	2.57
Sapotaceae	<i>Micropholis melinoniana</i>	Parahua yura	2	0.07	1.41	0.65	2.06
Violaceae	<i>Leonia crassa</i>	Chupu yura	2	0.06	1.41	0.60	2.01
Fabaceae	<i>Abarema killipii</i>	Juruma caspi	2	0.04	1.41	0.38	1.79
Total: 98 individuos > 10 cm DAP, 43 especies de individuos vegetales. Área basal total: 10,21m².							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m²; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

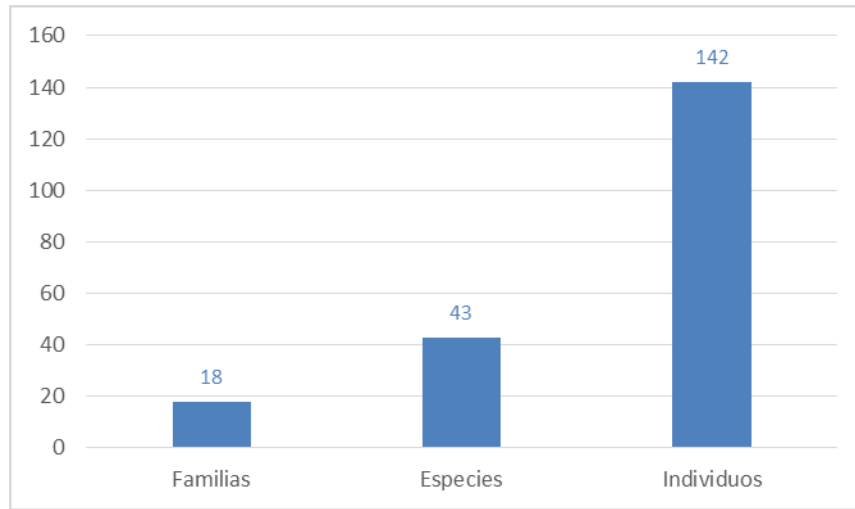
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Riqueza y Abundancia

En la evaluación de esta parcela se registraron un total de 142 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 43 especies, las cuales están agrupadas en 18 familias.

Figura 3- 30. Riqueza y Abundancia de Flora



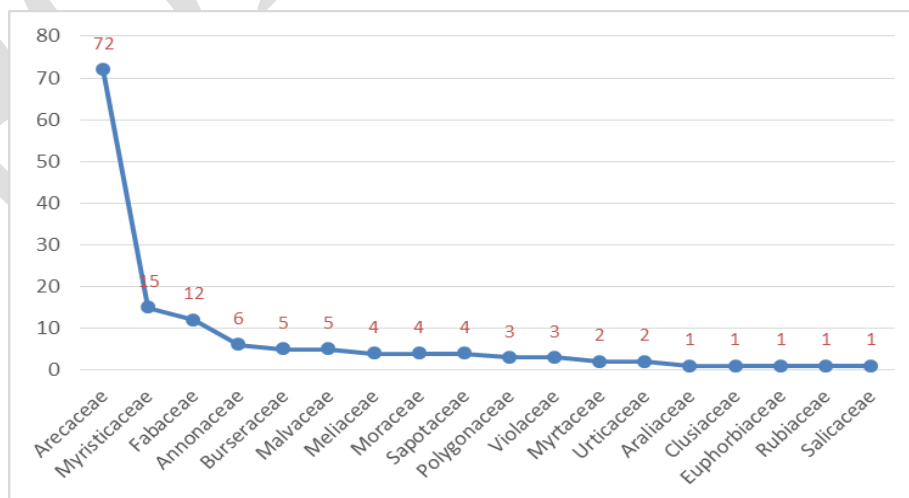
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

En relación al análisis la dominancia de especies presenta un 0,047%. Lo que indica que existe una variabilidad de especies indicando que el área es diversa a diferencia de otros sectores en los cuales existe mayor dominancia de especies pero su diversidad es baja.

Las familias botánicas dominantes de acuerdo a la abundancia o frecuencia fueron: Arecaceae con 72 individuos; Myristicaceae con 15 individuos y Fabaceae con 12 individuos, las demás familias reportaron menos de 6 individuos cada una.

Figura 3- 31. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

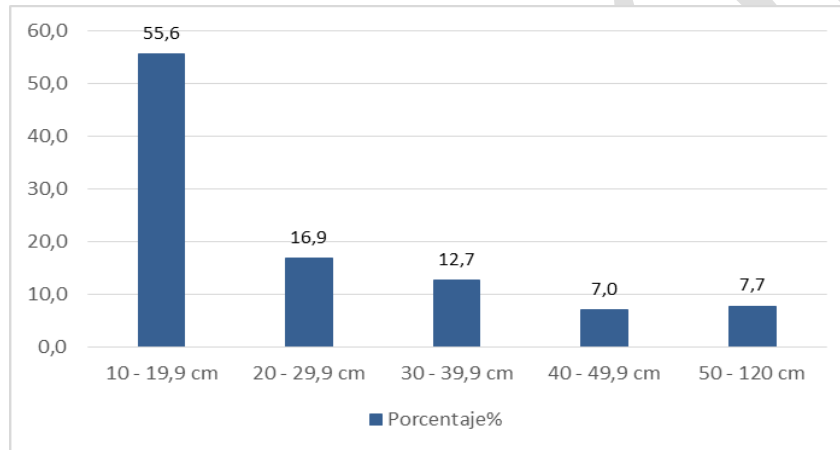
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Las especies más frecuentes fueron: *Mauritia flexuosa* (Morete) con 27 individuos, seguida de *Socratea exorrhiza* (Shikita) con 14 individuos, *Euterpe precatoria* (Huasahuay), con 11 individuos, *Iriartea deltoidea* (Pambil) con 10 individuos y *Mauritiella aculeata* (Garaña), con 8 individuos, las demás especies reportaron menos de 7 individuos.

Clases Diamétricas

En este tipo de bosque el mayor número de individuos se ubica en la clase diamétrica de 10 - 19,9 cm de DAP con 79 individuos que representa el 55,6%, seguida de la clase de 20 - 29,9 cm con 24 individuos que representa el 16,9%. Desde el punto de vista forestal son bosques con potencial crecimiento, típico de la amazonia de Ecuador.

Figura 3- 32. Clases diamétricas registradas



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

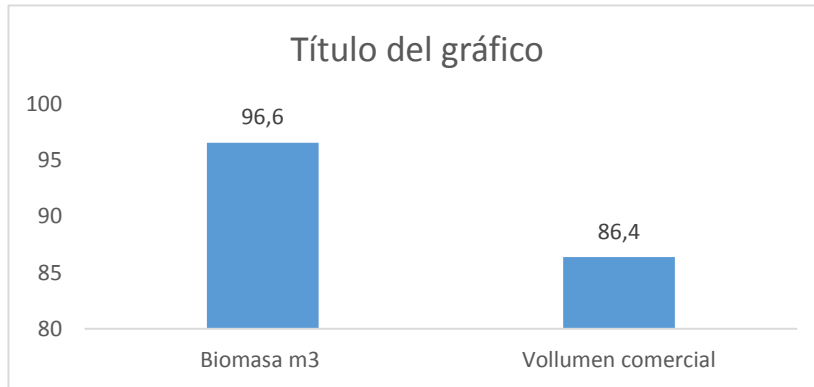
Área Basal (AB)

El área basal calculada para 0,25 ha (parcela PMF-2) fue de 10,21 m², Las especies representativas que aportaron con mayor área basal fueron: *Mauritia flexuosa* con 2,96 m², *Eriotheca globosa*, con 1,71 m², *Virola flexuosa* con 1,55 m².

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela de un cuarto de hectárea es de 121,05 m³. Mientras que el volumen comercial aproximado es de 126,14 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 33. Biomasa Total Registrada



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la Tabla anterior se presenta las 20 especies con mayor Índice de la Valor de Importancia establece que la especie *Mauritia flexuosa* (Morete) es la más importante con un valor de 48,02; seguida de *Virola flexuosa* (Turu huapa yura) con 20,13; *Socratea exorrhiza* (Shikita) con 11,99 de IVI, *Eriotheca globosa* (Algodón) con 11,79 de IVI, *Iriartea deltoidea* (Pambil) con 11,78 de IVI.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un número de especies dominantes *Micropholys venulosa*, *Triplaris dugandii*, *Inga sp1*, *Oenocarpus bataua* *Guatteria sp*, no obstante el número existe un número alto de especies registradas con un oslo individuo que determina la alta diversidad en la zonas de estudio, como el caso de *Pseudolmedia laevis*, *Astrocaryum chambira*, *Bauhinia brachycalyx*, *compsonaura*.

Tabla 3- 33. Índices de Diversidad Calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G1M3	142	43	3,2	Diversidad alta	0,9	Diversidad alta

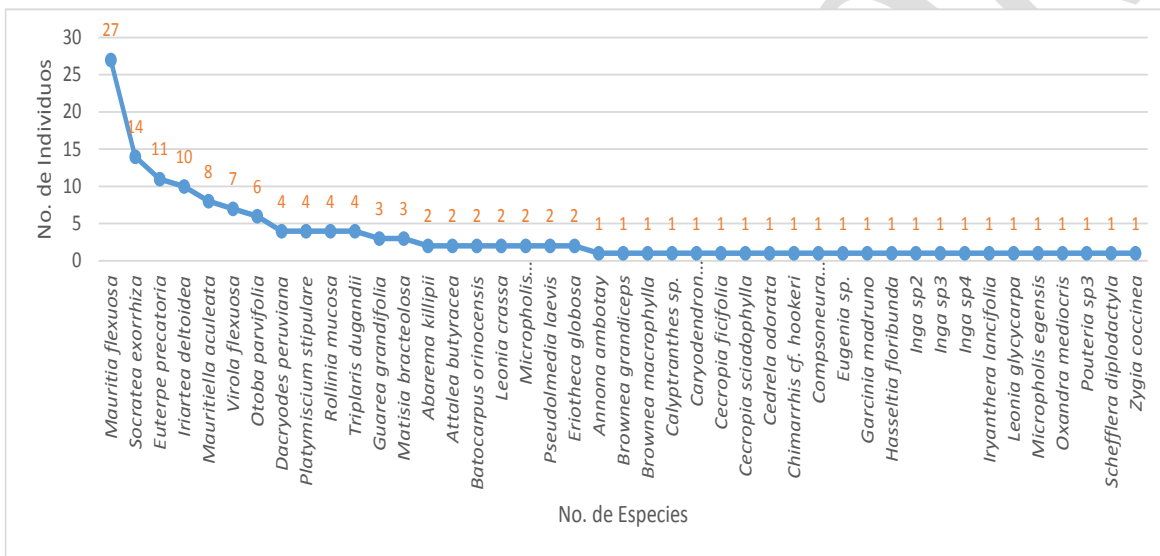
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Abundancia de Especies

Para evaluar ésta parte del bosque se trazó una parcela de un cuarto de hectárea, dentro de un bosque maduro Las especies más frecuentes fueron: *Mauritia flexuosa* (Morete) con 27 individuos, seguida de *Socratea exorrhiza* (Shikita) con 14 individuos, *Euterpe precatória* (Huasahuay), con 11 individuos, *Iriartea deltoidea* (Pambil) con 10 individuos y *Mauritiella aculeata* (Garaña), con 8 individuos, las demás especies reportaron menos de 7 individuos. Todas las especies dominantes corresponden a la familia Arecaceae (Palmas), dichas especies son consideradas pioneras por su baja densidad, sin embargo desde el punto de vista ecológico, las palmas son muy importantes por la disposición de alimentos para la fauna silvestre durante todo el año.

Figura 3- 34. Curva de Abundancia de Especies



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Chao 1

En base a los registros de campo, el índice de Chao 1 determina que el número de especies a encontrarse en un tipo de bosque similar para el área de muestreo G1M2 debiera ser de 87 mientras que en el área de estudio se encontraron apenas 43, por lo cual se debería realizar más muestreos que permitan encontrar las especies faltantes para acercarse al número estimado por índice de Chao1.

Tabla 3- 34. Índice de Chao 1

Número total de especies S	43
Número de especies con un individuo a	24
Número de especies con dos individuos b	19
Chao 1	87

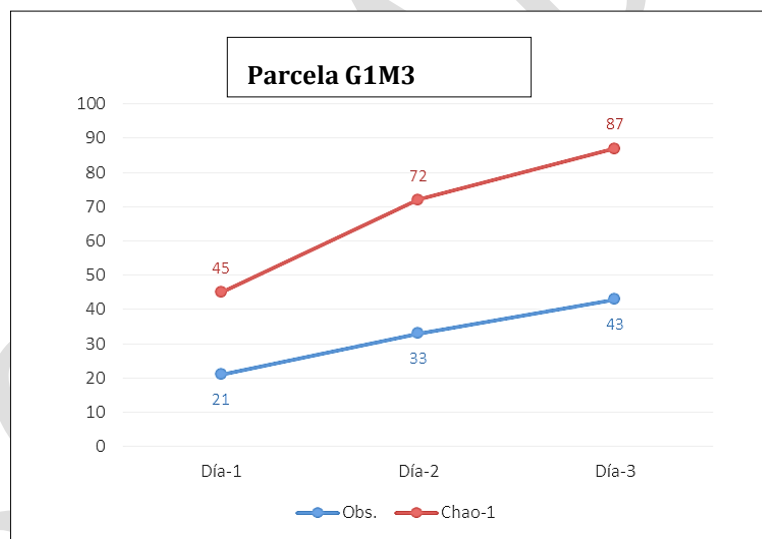
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación, sin embargo cuando se habla de especies vegetales y en especial en zonas de bosque tropicales siempre denotan que los inventarios realizados con escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 35. Curva de Acumulación de Especies



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

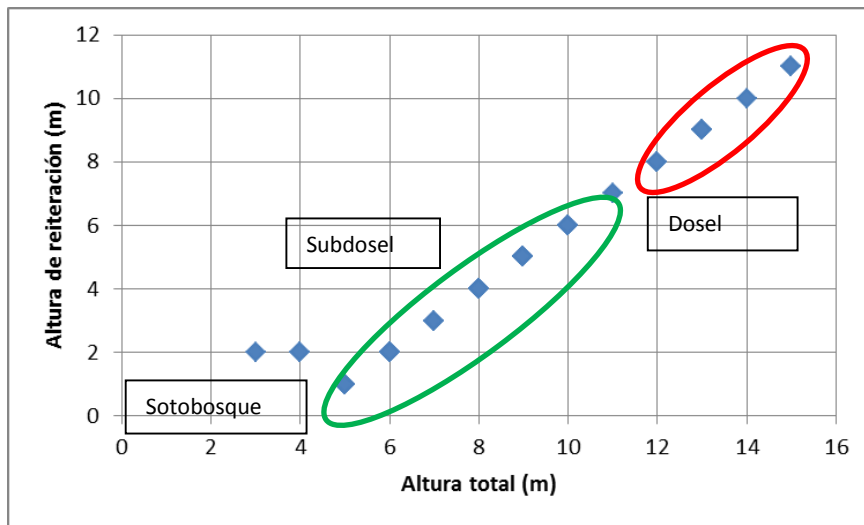
Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada una de la áreas evaluadas se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque se identificó un dosel que oscila entre 12 a 18 metros de alto, otro estrato identificado

es el subdosel con alturas que oscilan entre 6 y casi los 12 metros de alto y final mente el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 36. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Punto de Muestreo G1M4F

El sitio seleccionado para desarrollar la evaluación de esta zona se encuentra dentro de un bosque maduro medianamente intervenido donde se estableció una parcela temporal de 50x50 m (2500 m2), en la cual se levantó la información correspondiente a la línea base florística del área de estudio, en el lugar se registra un nivel medio de intervención y la principal causa son los senderos o caminos implementados por los pobladores para las actividades de cacería, la extracción de madera en el sitio es mínima. El bosque en el que estableció la parcela 1 presenta características de tierra firme o relativamente plano, sin cambios en su topografía a excepción de un pequeño estero que se registra cerca al área de muestreo.

Tabla 3- 35. Veinte Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre científico	Nombres Comunes	F	AB	DR	DMR	IVI
Myristicaceae	<i>Compsonera capitellata</i>	Caimitillo	12	1,08	9,5	16,2	25,8
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Cruz caspi	14	0,32	11,1	4,8	15,9
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meywemo	10	0,32	7,9	4,9	12,8
Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	Gontokan	7	0,42	5,6	6,3	11,9
Arecaceae	<i>Geonoma aspidiifolia</i>	Palma de ramos	11	0,20	8,7	3,1	11,8
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pona	8	0,24	6,3	3,6	9,9
Fabaceae	<i>Inga sp2.</i>	Guaba de monte	7	0,21	5,6	3,2	8,8

Familia	Nombre científico	Nombres Comunes	F	AB	DR	DMR	IVI
Fabaceae	<i>Inga</i> sp1.	Bajaya	2	0,45	1,6	6,8	8,4
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	Kotanga	1	0,50	0,8	7,5	8,3
Fabaceae	<i>Inga</i> sp3.	Orito	3	0,38	2,4	5,7	8,1
Malvaceae	<i>Pachira insignis</i>	Sapotillo	5	0,24	4,0	3,6	7,6
Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i>	Tapagemehue	2	0,39	1,6	5,9	7,5
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Sangre de gallina	4	0,23	3,2	3,5	6,6
Rubiaceae	<i>Pentagonia gigantifolia</i>	Bagre muyo	5	0,12	4,0	1,8	5,8
Malvaceae	<i>Matisia malacocalyx</i>	Chucula caspi	6	0,06	4,8	0,9	5,7
Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	Canambo	2	0,26	1,6	3,9	5,5
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	Matapalo	2	0,23	1,6	3,5	5,1
Moraceae	<i>Naucleopsis krukovii</i>	Gashacaspi	3	0,15	2,4	2,3	4,7
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Putu	1	0,17	0,8	2,5	3,3
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoybe	3	0,06	2,4	0,8	3,2
Total: 126 individuos 10 cm DAP, 34 especies de individuos vegetales. Área basal total: 6,63 m2.							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

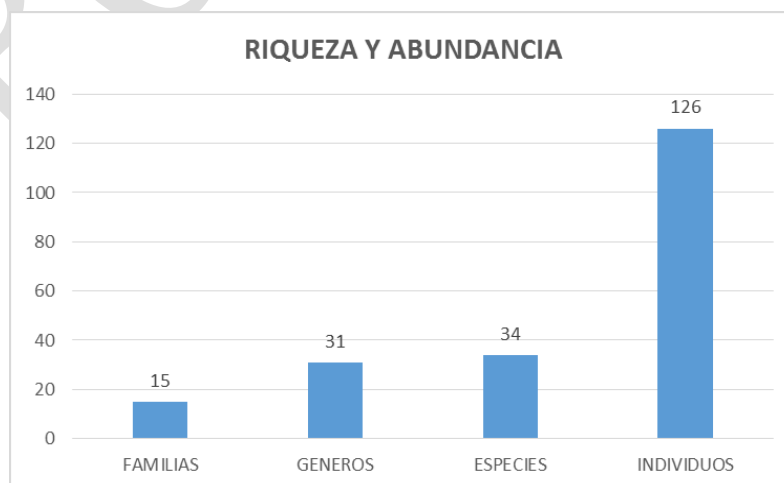
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Riqueza y abundancia

Con la parcela establecida en este punto se registraron un total de 126 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 34 especies, que se determinó están agrupadas en 31 géneros y 15 familias.

Figura 3- 37. Riqueza y abundancia

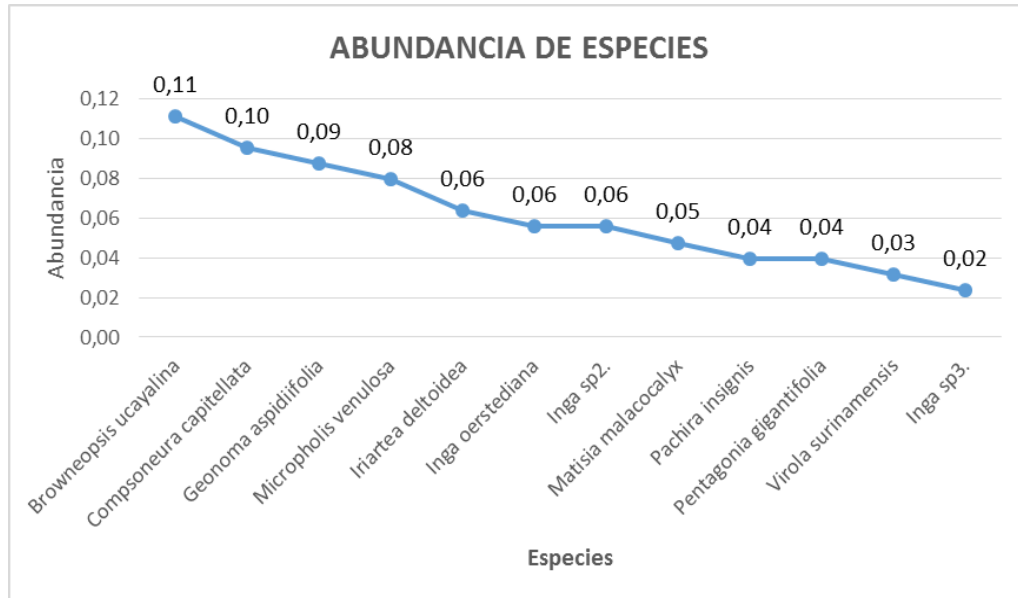


Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

En la abundancia determinada para cada especie se identificó a *Browneopsis ucayalina*, *Componeura capitellata* y *Geonoma aspidiifolia* con 0,11; 0,10 y 0,09 respectivamente, siendo las especies dominantes del muestreo y seguidos como se detalla en la siguiente figura

Figura 3- 38. Abundancia de especies



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

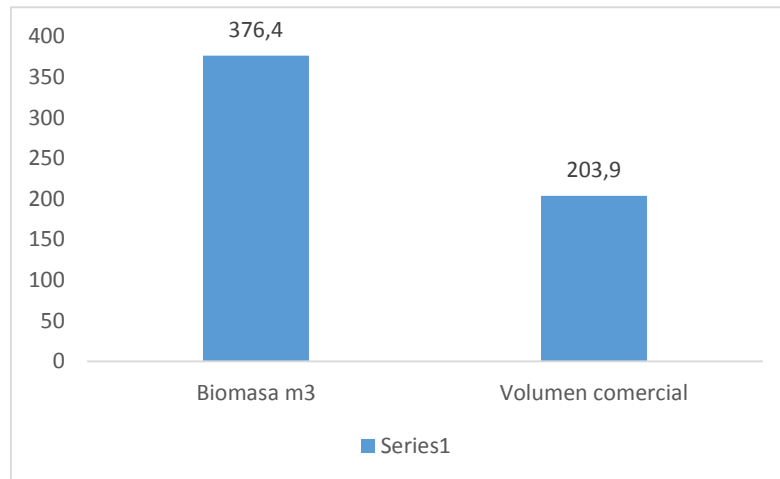
Área basal

Con los cálculos desarrollados a partir de los datos obtenidos en la fase de campo, fue posible obtener como resultado que el área basal total de la parcela que es de 6,63 m², existen dentro del muestreo especies que dominan en lo referente al área basal, se puede mencionar a *Componeura capitellata* con un valor de 1,08 m² con 12 individuos registrados, mientras que *Parkia multijuga* posee un valor de 0,50 m².

Biomasa

Al considerar las alturas de los especímenes en la parcela temporal establecida se obtuvo que el punto de muestreo posee un volumen total de 374,6 m³ y el volumen comercial que fue calculado para el área fue de 203,9 m³.

Figura 3- 39. Biomasa calculada



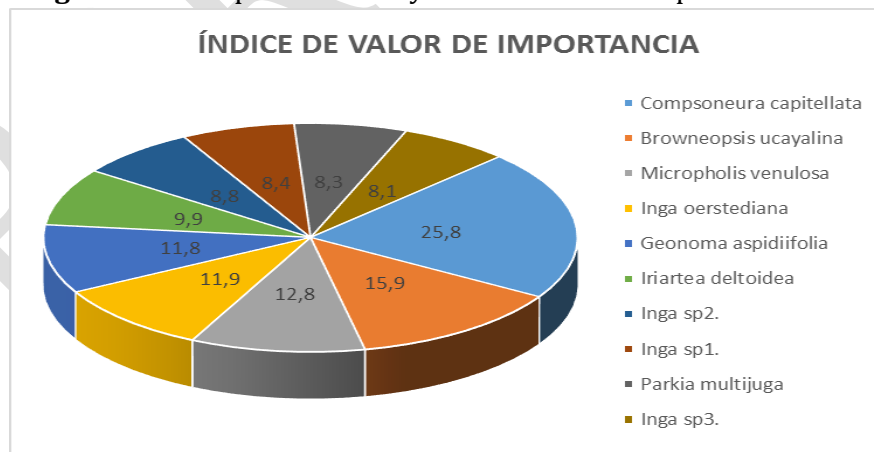
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de valor de importancia

En este índice se presenta un resumen de las especies con los mayores valores, siendo las más representativas *Componeura capitellata* que posee un IVI de 25,8; seguido de *Browneopsis ucayalina* que presenta un valor de 15,9; en los cálculos para las otras especies se obtuvieron valores menores llegando hasta *Eschweilera coriacea* y *Pourouma bicolor* que presentaron un valor del IVI igual a 0,9, lo cual se detalla en la figura.

Figura 3- 40. Especies con mayor valor de IVI en la parcela G1M4



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizó con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferentes condiciones como es el caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Tabla 3- 36. Índices de diversidad calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en \log_{nat}	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G1M4	126	34	3,53	Diversidad alta	0,97	Diversidad alta

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

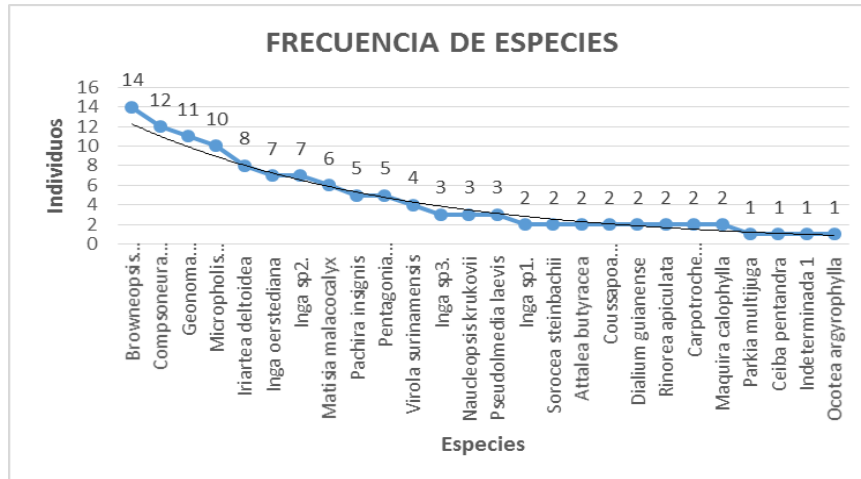
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un porcentaje alto de singltons en la parcela, entre estos tenemos a las especies: *Parkia multijuga*, *Ceiba pentandra*, *Ocotea argyrophylla*, entre otras.

Curva de frecuencia de especies

Para el área evaluada en la que se estableció una parcela temporal de 2500 m², el área presenta características de bosque maduro y se identificó especies con una dominancia muy marcada con relación al número de especies determinadas para el muestreo, estas especies fueron *Browneopsis ucayalina* (14), *Componeura capitellata* (12), *Geonoma aspidiifolia* (11) y *Micropholis venulosa* (10); existieron especies que solo registraron un individuo dentro del muestreo, entre estas tenemos a *Pourouma bicolor*, *Eschweilera coriacea*, *Grias neuberthii*, que presentan un solo individuo en la parcela.

Figura 3- 41. Frecuencia de especies



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Chao 1

Con los datos obtenidos y la determinación de las especies colectadas o registradas dentro de esta parcela se determinó que el índice de Chao 1, según las características del área en la que fue establecida la parcela, el número de especies a registrarse es de 50,6; mientras que en el levantamiento de información se registraron únicamente 34, por lo cual sería indispensable aumentar el área de muestreo para acercarse al número estimado por índice de Chao 1 para la zona.

Tabla 3- 37. Índice de Chao 1

Número total de especies S	35
Número de especies con un individuo a	12
Número de especies con dos individuos b	23
Chao 1	50.6

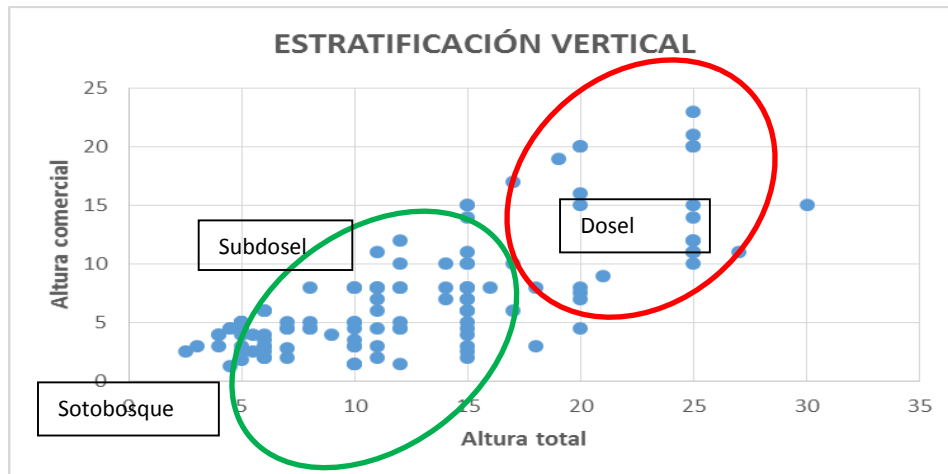
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Estratificación vertical

Para determinar los estratos que se presentan en la parcela según la estructura vertical del bosque se implementó la representación de coordenadas según la altura total y comercial de cada espécimen registrado, por medio de la parcela temporal que se trazó se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque para el área del punto 1, se identifica un dosel que oscila entre 30 y 35 metros de alto, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 15 y 20 metros de alto y finalmente el estrato del sotobosque que va desde los 5 hasta los 10 metros de alto.

Figura 3- 42. Diagrama de la estratificación vertical



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Punto de Muestreo G1M5F

El sitio seleccionado para desarrollar la evaluación de esta zona se encuentra dentro de un bosque maduro poco intervenido donde se estableció una parcela temporal de 50x50 m (2500 m²), en la cual fue levantada la información correspondiente a la línea base florística área de estudio. En el lugar se registra un nivel bajo de intervención, las principales causas son la dinámica propia del bosque y las trochas o caminos abiertos para las actividades de cacería que se desarrollan en el lugar, cabe recalcar que la extracción de madera en el sitio es mínima. El bosque presenta características pantanosas y cerca al sitio de muestreo se registra una extensión de pastizal, es un bosque inundable.

Tabla 3- 38. Veinte Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre científico	Nombres Comunes	F	AB	DR	DMR	IVI
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Sangre de gallina	20	0,65	13,5	10,5	25,8
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	Morete	10	1,03	6,8	16,5	15,9
Fabaceae	<i>Platymiscium stipulare</i>	Puca caspi	17	0,43	11,5	7,0	12,8
Apocynaceae	<i>Rauvolfia praecox</i>	Huagra uvilla	2	0,68	1,4	10,9	11,9
Moraceae	<i>Maquira calophylla</i>	Wetawewe	4	0,55	2,7	8,8	11,8
Fabaceae	<i>Inga</i> sp2.	Guaba de monte	10	0,26	6,8	4,2	9,9
Urticaceae	<i>Cecropia ssciadophylla</i>	Guarumo	9	0,28	6,1	4,5	8,8
Myristicaceae	<i>Compsonaura capitellata</i>	Caimitillo	8	0,29	5,4	4,7	8,4

Familia	Nombre científico	Nombres Comunes	F	AB	DR	DMR	IVI
Moraceae	<i>Naucleopsis krukovii</i>	Gashacaspi	3	0,49	2,0	7,9	8,3
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pona	8	0,17	5,4	2,7	8,1
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i>	Socoba	6	0,21	4,1	3,4	7,6
Rubiaceae	<i>Warszewiczia cordata</i>	Mecha	5	0,15	3,4	2,4	7,5
Arecaceae	<i>Mauritiella</i> sp.	Garaña	6	0,09	4,1	1,5	6,6
Sapotaceae	<i>Pouteria multiflora</i>	Caimito	4	0,10	2,7	1,6	5,8
Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i>	Tapagemehue	4	0,10	2,7	1,6	5,7
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Cruz caspi	4	0,06	2,7	0,9	5,5
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meywemo	3	0,07	2,0	1,1	5,1
Malvaceae	<i>Matisia malacocalyx</i>	Chucula caspi	3	0,06	2,0	0,9	4,7
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	Wenawe	3	0,05	2,0	0,8	3,3
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	Gomeitarehue	1	0,10	0,7	1,6	3,2
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Putu	1	0,09	0,7	1,5	3,2
Combretaceae	<i>Buchenavia parvifolia</i>	Urcu shalipu	2	0,05	1,4	0,8	3,0
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	Cacao de monte	2	0,04	1,4	0,7	3,0
Malvaceae	<i>Pachira insignis</i>	Sapotillo	2	0,03	1,4	0,5	2,0
Rubiaceae	<i>Pentagonia gigantifolia</i>	Bagre muyo	2	0,02	1,4	0,3	1,9
Olacaceae	<i>Minuartia guianensis</i>	Huambula	1	0,03	0,7	0,6	1,5
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	Kotanga	1	0,03	0,7	0,5	1,3
Malvaceae	<i>Eriotheca globosa</i>	Algodón	1	0,02	0,7	0,3	1,3
Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum</i>	Gakamenewe	1	0,02	0,7	0,3	1,3
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoybe	1	0,02	0,7	0,2	1,0
Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i>	Gakamenewe	1	0,02	0,7	0,2	1,0
Indeterminada 2	Indeterminada 2	Chifle de monte	1	0,01	0,7	0,2	1,0
Lauraceae	<i>Ocotea argyrophylla</i>	Carpeta	1	0,01	0,7	0,2	0,9
Arecaceae	<i>Geonoma aspidiifolia</i>	Palma de ramos	1	0,01	0,7	0,1	0,9
Total: 148 individuos 10 cm DAP, 34 especies de individuos vegetales. Área basal total: 6,21 m².							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m²; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

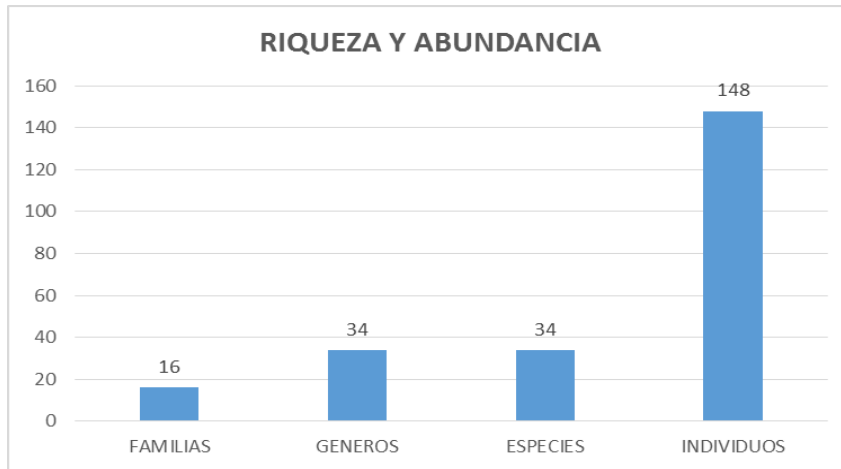
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Riqueza y abundancia

En el área evaluada en esta parcela se registraron un total de 148 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 34 especies, que fueron clasificadas en 34 géneros y 16 familias.

Figura 3- 43. Riqueza y abundancia



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

En la abundancia determinada para cada especie se identificó a *Virola surinamensis* con un valor de 0,14; mientras que la otra especie que se dominó el muestreo fue *Platymiscium stipulare* con un valor de 0,12; seguidas por otras especies como se detalla en la figura a continuación.

Figura 3- 44. Abundancia de especies



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

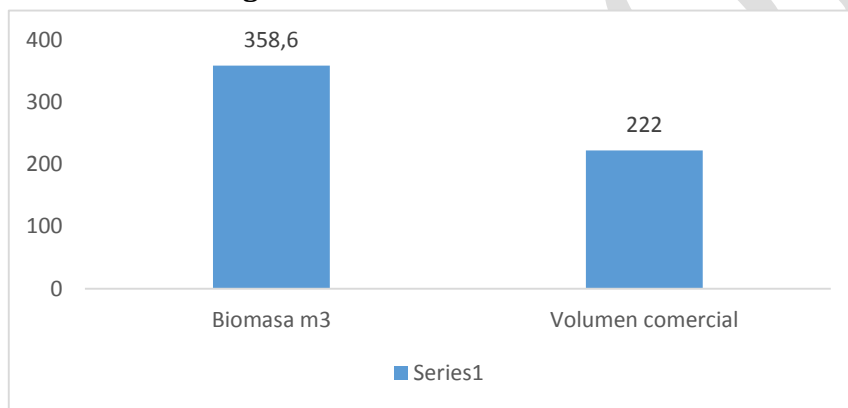
Área basal

Con los cálculos desarrollados a partir de los datos obtenidos en el levantamiento de la información, se determinó que el área basal total de la parcela establecida es de 6,21 m², existen dentro del muestreo especies que dominan en lo referente al área basal, entre estas especies se puede mencionar a *Mauritia flexuosa* representada por un valor de 1,03 m² con 10 especímenes registrados, mientras que con 2 individuos registrados en el muestreo *Rauvolfia praecox* esta representada por un valor de 0,68 m².

Biomasa

Al considerar las alturas de los especímenes en la parcela temporal establecida en este punto de muestreo se obtuvo que posee un volumen total de 358,6 m³ y el volumen comercial que fue calculado para el área fue de 222,0 m³.

Figura 3- 45. Biomasa calculada.



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

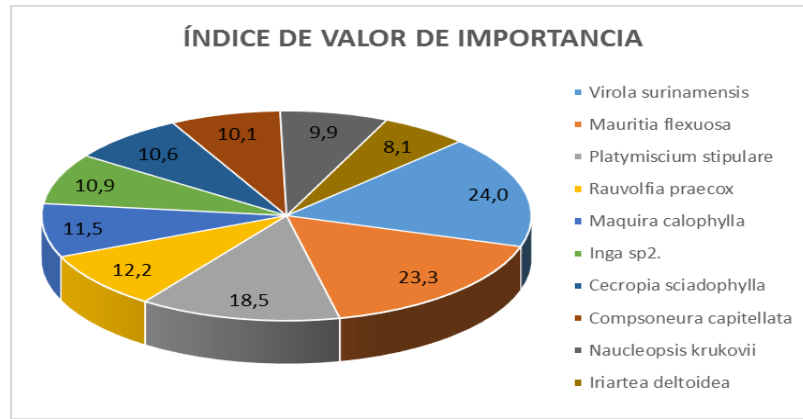
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Cabe mencionar que estos datos deben ser considerados como una estimación, debido a que fue calculado en base a las alturas totales y comerciales estimadas, tomando varios factores que pueden influenciar en estos datos como la inclinación del terreno o la mínima actividad de tala selectiva que se podría generar en el área.

Índice de valor de importancia

En este índice se presenta un resumen de las especies con los mayores valores, siendo las más representativas *Virola surinamensis* que posee un IVI de 24,0; seguido de *Mauritia flexuosa* que presenta un valor de 23,3; en los cálculos para las otras especies se obtuvieron valores menores llegando hasta *Geonoma aspidiifolia* que presentó un valor del IVI igual a 0,8; lo cual se detalla en la siguiente figura.

Figura 3- 46. Especies con mayor valor de IVI



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizó con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferentes condiciones como es el caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Tabla 3- 39. Índices de diversidad calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G1M5	148	34	3,53	Diversidad alta	0,97	Diversidad alta

Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

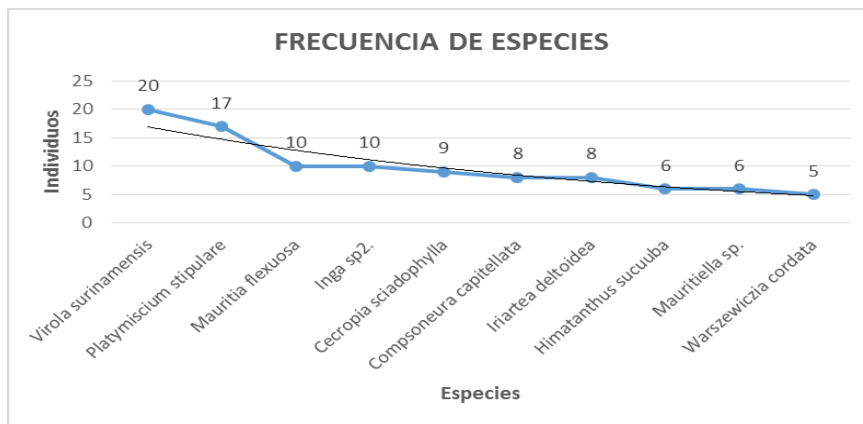
Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia un porcentaje alto de singltons en la parcela, entre estos tenemos a las especies: *Sapium glandulosum*, *Minuartia guianensis*, *Ceiba pentandra*, *Ocotea argyrophylla*, entre otras.

Curva de frecuencia de especies

Para el área evaluada en la que se estableció una parcela temporal de 2500 m², el área presenta características de bosque maduro inundable y se identificó especies con una dominancia muy

marcada con relación al número de especies determinadas para el muestreo, estas especies fueron *Virola surinamensis* (20), *Platymiscium stipulare* (17), *Mauritia flexuosa* (10) e *Inga* sp2. (10); existieron especies que solo registraron un individuo dentro del muestreo, entre estas tenemos a *Geonoma aspidiifolia*, *Ocotea argyrophylla*, *Wettinia maynensis*, *Pseudolmedia laevis*, *Eriotheca globosa*, que presentan un solo individuo en la parcela

Figura 3- 47. Frecuencia de especies



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Chao 1

Con los datos obtenidos y la determinación de las especies colectadas o registradas dentro de la parcela, de acuerdo al índice de Chao 1 según las características del área en la que fue establecida la parcela, el número de especies a registrarse es de 78,6; mientras que en el levantamiento de información se registraron únicamente 34, por lo cual sería indispensable aumentar el área de muestreo para acercarse al número estimado por índice de Chao 1 para la zona.

Tabla 3- 40. Índice de Chao 1

Número total de especies S	34
Número de especies con un individuo a	11
Número de especies con dos individuos b	23
Chao 1	78.6

Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

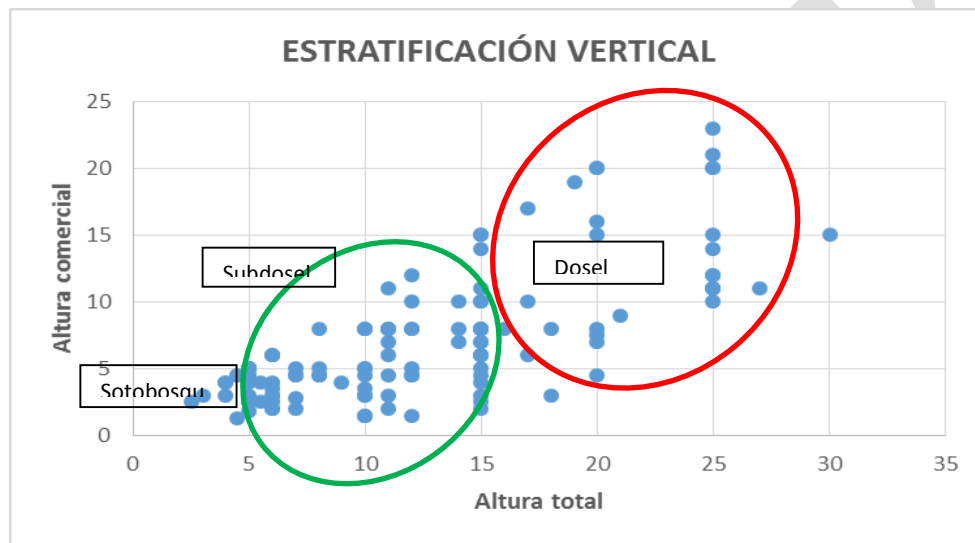
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Estratificación vertical



Para determinar los estratos que se presentan en la parcela según la estructura vertical del bosque se implementó la representación de coordenadas según la altura total y comercial de cada espécimen registrado, por medio de la parcela temporal que se trazó se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque, se identifica un dosel que oscila entre 30 y 35 metros de alto, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 15 y 20 metros de alto y finalmente el estrato del sotobosque que va desde los 5 hasta los 10 metros de alto.

Figura 3- 48. Diagrama de la estratificación vertical de la parcela 2.



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Punto de Muestreo G1M6F

La parcela evaluada para este punto corresponde a un bosque nativo maduro intervenido por los fuertes vientos y lluvias que se producen en la zona y abertura de trochas utilizadas para actividades de cacería, las especies más notables en este estrato son: *Grias neuberthii*, *Ficus macbridei*, *Cecropia sciadophylla*, *Coccoloba coronata*, *Attalea butyracea*, *Iriartea deltoidea*, *Batocarpus orinocensis*.

En siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 41. Veinte Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	F	AB	DnR	DmR	IVI
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	Pitón	12	1.61	8.63	16.59	25.22
Moraceae	<i>Ficus macbridei</i>	Hila yura, Matapalo	1	1.13	0.72	11.63	12.35
Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Guarumo, Dundo	6	0.72	4.32	7.39	11.70
Polygonaceae	<i>Coccoloba coronata</i>	Rumi caspi	3	0.91	2.16	9.33	11.49
Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	Conambo	6	0.65	4.32	6.65	10.97
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil, Pona	6	0.24	4.32	2.44	6.76
Moraceae	<i>Batocarpus orinocensis</i>	Sacha ardilla	7	0.17	5.04	1.71	6.74
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	Tocuta	5	0.18	3.60	1.89	5.49
Fabaceae	<i>Zygia coccinea</i>	Guabo del monte	2	0.38	1.44	3.88	5.32
Araliaceae	<i>Schefflera diplodactyla</i>	Carpeta	5	0.15	3.60	1.58	5.18
Moraceae	<i>Maquira guianensis subsp. costaricana</i>	Indi caspi	3	0.24	2.16	2.44	4.59
Caricaceae	<i>Jacaratia digitata</i>	Chamburo	2	0.30	1.44	3.12	4.56
Rubiaceae	<i>Chimarrhis hookeri</i>	Mindal	3	0.22	2.16	2.25	4.40
Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Peine de mono	2	0.27	1.44	2.81	4.25
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	Chamu yura	4	0.09	2.88	0.88	3.76
Sapotaceae	<i>Pouteria sp2</i>	Caimito	1	0.28	0.72	2.91	3.63
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Guapa yura	3	0.08	2.16	0.87	3.03
Clusiaceae	<i>Marila laxiflora</i>	Machin yura	3	0.08	2.16	0.85	3.01
Sapotaceae	<i>Micropholis egensis</i>	Aguarashi	3	0.07	2.16	0.73	2.89
Myrtaceae	<i>Eugenia patens</i>	Limón yura	3	0.06	2.16	0.67	2.83

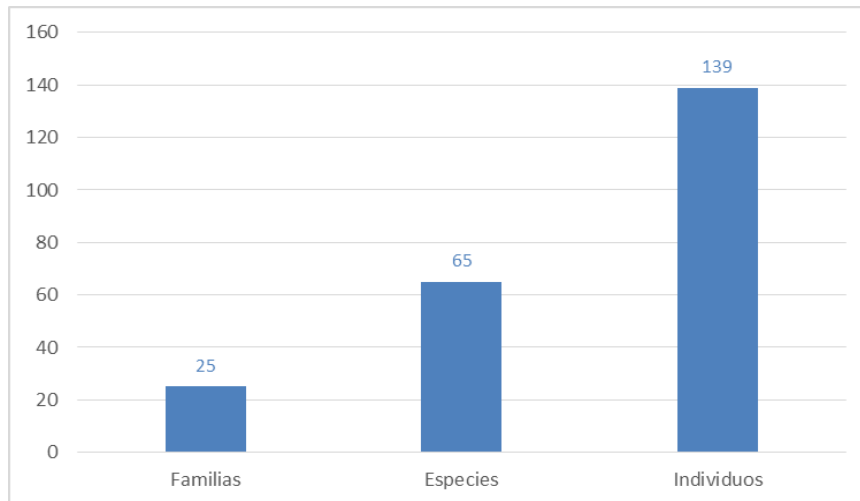
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Riqueza y Abundancia

Para el área de esta parcela se registraron un total de 139 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 65 especies, que están agrupadas en 25 familias.

Figura 3- 49. Riqueza y Abundancia de Flora



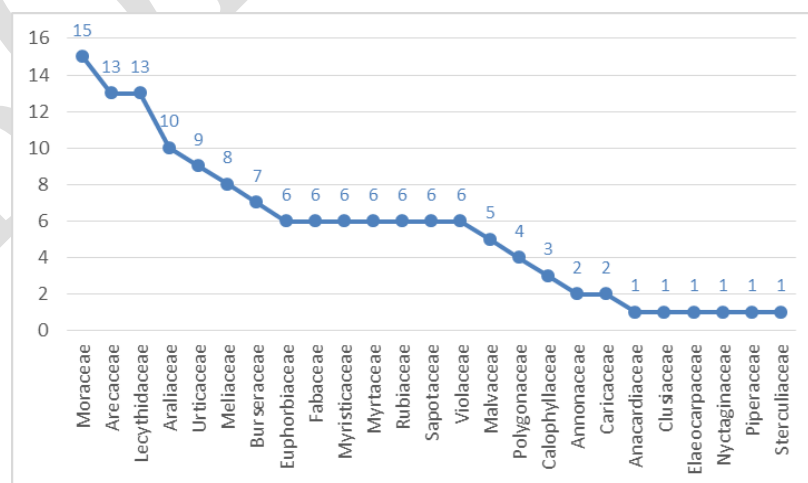
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,09%. Lo que indica que existe una composición uniforme en la distribución de especies por tal razón también aumenta su diversidad.

Las familias botánicas dominantes de acuerdo a la abundancia o frecuencia fueron: Moraceae con 15 individuos; Arecaceae y Lecythidaceae con 13 individuos cada una; Araliaceae con 10 individuos; Urticaceae con 9 individuos, Meliaceae con 8 individuos y Burseraceae con 7 individuos, las demás familias reportaron menos de 6 individuos cada una.

Figura 3- 50. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

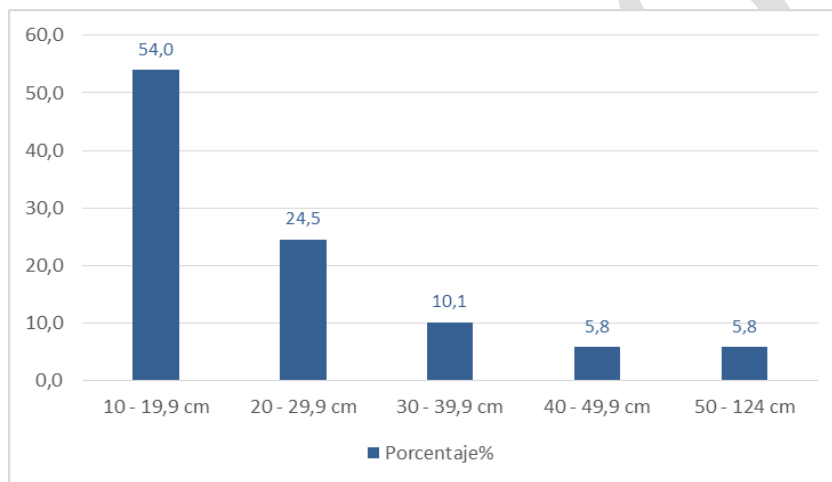
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Las especies más frecuentes fueron: *Grias neuberthii* (Pitón) con 12 individuos, seguida de *Batocarpus orinocensis* (Sacha ardilla) con 7 individuos, *Attalea butyracea* (Conambo), *Cecropia sciadophylla* (Guarumo) e *Iriartea deltoidea* (Pambil) con 6 individuos cada una, las demás especies reportaron menos de 5 individuos.

Clases Diamétricas

En este tipo de bosque el mayor número de individuos se ubica en la clase diamétrica de 10 - 19,9 cm de DAP con 75 individuos que representa el 54%, seguida de la clase de 20 - 29,9 cm con 34 individuos que representa el 24,5%. Desde el punto de vista forestal son bosques con potencial crecimiento, típico de la amazonia de Ecuador.

Figura 3- 51. Clases diamétricas registradas en la Parcela G1M



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

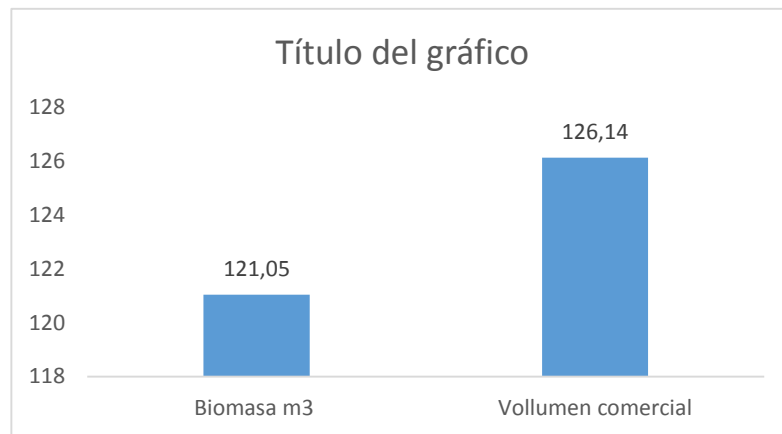
Área Basal (AB)

El área basal calculada para 0,25 ha (parcela PMF-1) fue de 9,73 m², Las especies representativas que aportaron con mayor área basal fueron: *Grias neuberthii* con 1,61 m², *Ficus macbridei*, con 1,13 m², *Coccoloba coronata* con 0,91 m².

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela de un cuarto de hectárea es de 121,05 m³. Mientras que el volumen comercial aproximado es de 126,14 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 52. Biomasa Total Registrada



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo al Índice de valor de importancia IVI, establece que la especie *Grias neuberthii* (Pitón) es la más importante con un valor de 25,22, seguida de *Ficus macbridei* (Hila yura) con 12,35, *Cecropia sciadophylla* (Guarumo) con 11,70 de IVI y *Coccoloba coronata* (Rumi caspi) con 11,49 de IVI, las demás especies reportaron valores inferiores a 10.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un número de especies dominantes *Grias neuberthii*, *Batocarpus orinocensis*, *Cecropia sciadophylla*, *Attalea butuyraceae*, *Iriartea deltoidea*, *Guarea macrophylla*, *Schefflera diplodactyla*, *Dendropanax arboreus*, sin embargo existen algunas especies que presentan un solo registro en la zona de estudio, como es el caso de *Ficus macbridei*, *Pouteria sp2* en la Tabla 15 se puede ver la relación de los índices de diversidad de Shannon y Simpson.

Tabla 3- 42. Índices de Diversidad Calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G1M6	139	65	3,9	Diversidad alta	1,0	Diversidad alta

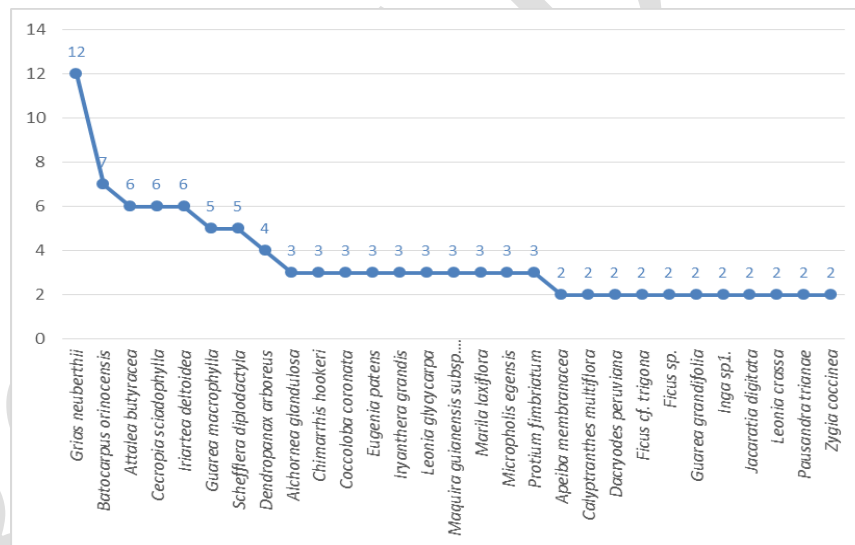
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Abundancia de Especies

Para evaluar ésta parte del bosque se trazó una parcela de un cuarto de hectárea, dentro de un bosque maduro Las especies más frecuentes fueron: *Mauritia flexuosa* (Morete) con 27 individuos, seguida de *Socratea exorrhiza* (Shikita) con 14 individuos, *Euterpe precatória* (Huasahuay), con 11 individuos, *Iriartea deltoidea* (Pambil) con 10 individuos y *Mauritiella aculeata* (Garaña), con 8 individuos, las demás especies reportaron menos de 7 individuos.

Figura 3- 53. Curva de Abundancia de Especies de Flora



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Chao 1

En base a los registros de campo, el índice de Chao 1 determina que el número de especies a encontrarse en un tipo de bosque similar para el área de muestreo G1M6 debiera ser de 118 especies, es decir en base a la naturaleza de los datos registrados, se pudo obtener 53 especies más, esto se debe a la presencia de 36 especies raras, es decir con frecuencia de un individuo.

Tabla 3- 43. Índice de Chao 1

Número total de especies S	65
Número de especies con un individuo a	36
Número de especies con dos individuos b	29
Chao 1	118

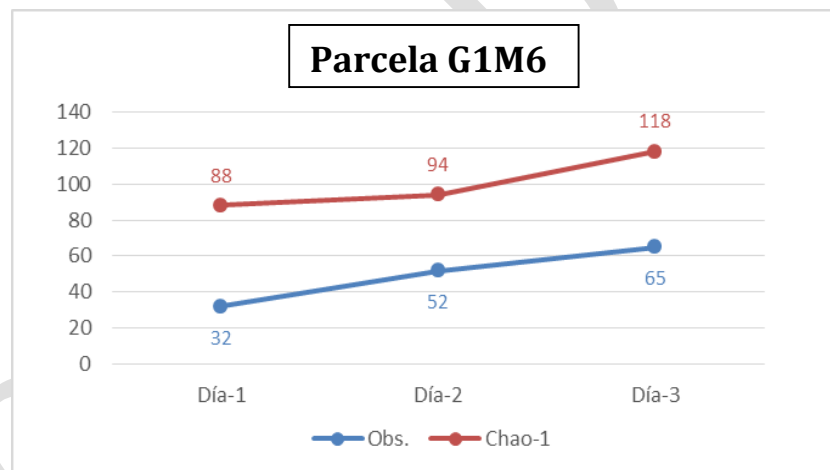
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación, sin embargo cuando se habla de especies vegetales y en especial en zonas de bosque tropicales siempre denotan que los inventarios realizados con escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 54. Curva de Abundancia de Especies



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

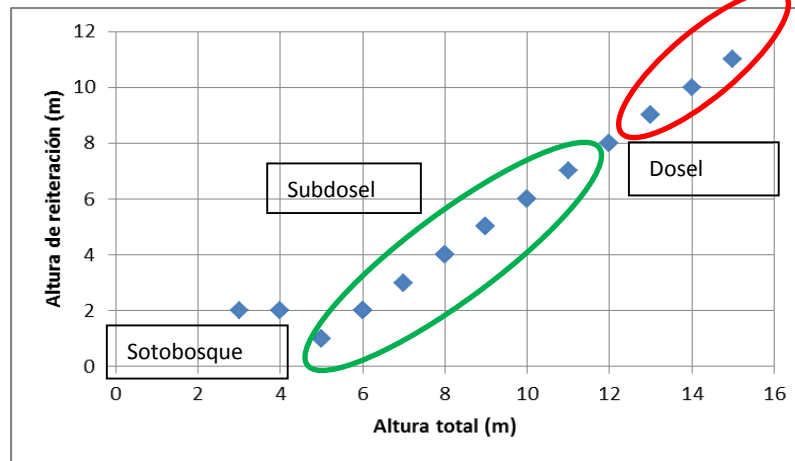
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada una de la áreas evaluadas se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque se identificó un dosel que oscila entre 12 a 18 metros de alto, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 4 a 11 metros de alto y final mente el estrato del sotobosque que llega a los 4 metros de alto.

Figura 3- 55. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Punto de Muestreo G2M1F

La evaluación del área en el trazado de la parcela para este punto de evaluación corresponde a un bosque nativo maduro intervenido; la intervención se produce por los vientos y lluvias que se producen en la zona y abertura de trochas utilizadas para actividades de cacería, las especies más representativas de esta área son: *Inga marginata*, *Nectandra oppositifolia*, *Marila pluricostata*, *Simira cordifolia*, *Pentagonia amazonica*, *Cecropia ficifolia*, *Nectandra membranacea*, *Cecropia sciadophylla*, *Grias neuberthii*, entre otras.

En la siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 44. Veinte Especies Vegetales Principales

Familia	Nombre Científico	Nombre Comùn	F	AB	DNR	DMR	IVI
Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	Mimontahue	3	6,54	3,75	55,77	59,52
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	ocatohue canelo	8	0,30	10,00	2,54	12,54
Clusiaceae	<i>Marila pluricostata</i>	Cadahue	1	1,13	1,25	9,65	10,90
Simaroubaceae	<i>Simira cordifolia</i>	Boyomohue	6	0,39	7,50	3,34	10,84
Rubiaceae	<i>Pentagonia amazonica</i>	Mankahue	5	0,49	6,25	4,15	10,40
Urticaceae	<i>Cecropia ficifolia</i>	Wamonkahue	6	0,17	7,50	1,47	8,97
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i>	Deyencatohue	3	0,43	3,75	3,70	7,45
Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Wecao	3	0,42	3,75	3,61	7,36
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	penacahue	5	0,05	6,25	0,45	6,70
Lecythidaceae	<i>Gustavia hexapetala</i>	pantohue	3	0,30	3,75	2,52	6,27

Familia	Nombre Científico	Nombre Comùn	F	AB	DNR	DMR	IVI
Fabaceae	<i>Dussia tessmannii</i>	boincahue	4	0,10	5,00	0,87	5,87
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	womencahue	4	0,08	5,00	0,66	5,66
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	nenepecahue	3	0,15	3,75	1,28	5,03
Malvaceae	<i>Matisia oblongifolia</i>	guarumo	3	0,12	3,75	1,07	4,82
Malvaceae	<i>Matisia bractelosa</i>	bucahua	1	0,35	1,25	3,00	4,25
Rubiaceae	<i>Coussarea dulcifolia</i>	cuamego	3	0,03	3,75	0,23	3,98
Moraceae	<i>Pseudomalmea diclina</i>	goretago	2	0,04	2,50	0,33	2,83
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	mencahue guarumo	2	0,03	2,50	0,29	2,79
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i>	aonhue guabilla	2	0,03	2,50	0,27	2,77
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	nomune	1	0,15	1,25	1,30	2,55
Total: 80 individuos > 10 cm DAP, 32 especies de individuos vegetales. Área basal total: 11,72m².							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m²; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

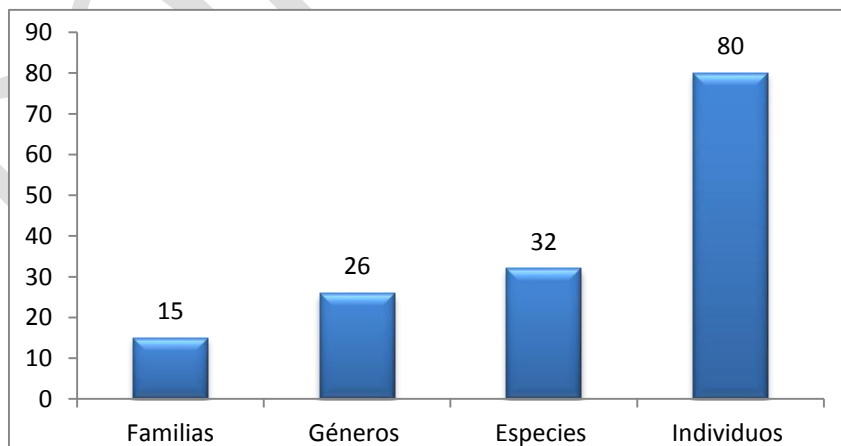
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Riqueza y Abundancia

En la evaluación de esta parcela se registraron un total de 80 individuos con un DAP ≥10 cm; los cuales pertenecen a 32 especies, las cuales están agrupadas en 26 géneros y 15 familias.

Figura 3- 56. Riqueza y Abundancia de Flora



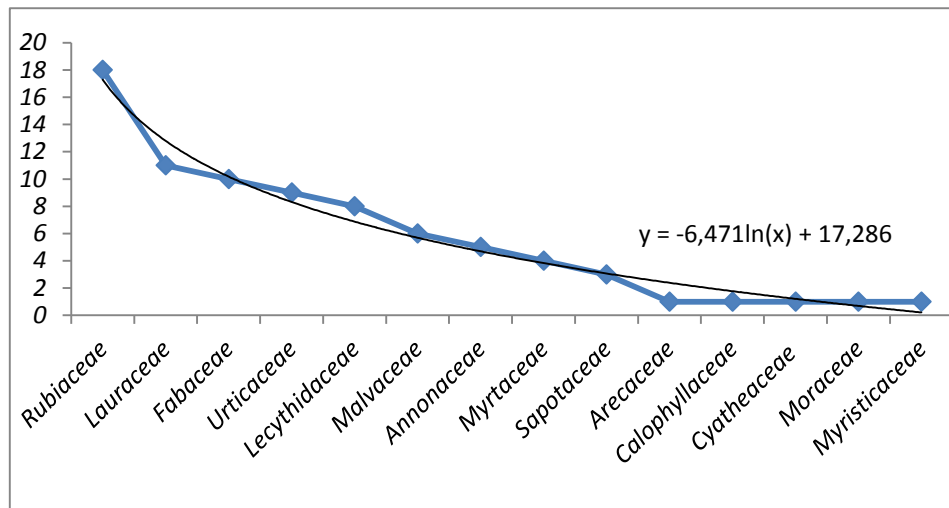
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,048%, esto indica que existe una variabilidad de especies inferiendo directamente a que el área es diversa a diferencia de otros sectores en los cuales existe mayor dominancia de especies pero su diversidad es baja.

Las familias con mayor abundancia de individuos: Rubiaceae 18, Arecaceae 11, Calophyllaceae 10, Urticaceae 9, Lecythydaceae 8, Malvaceae 6, Annonaceae 5, Myrtaceae 4.

Figura 3- 57. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

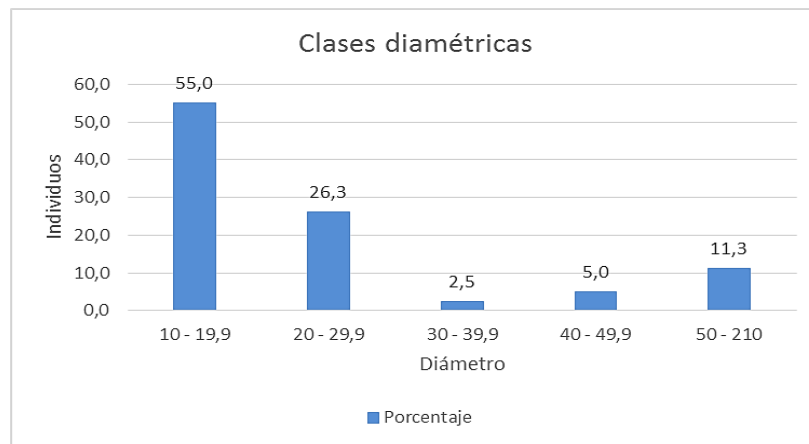
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Nectandra oppositifolia* 8, *Cecropia ficifolia* 6, *Simira cordifolia* 6, *Grias neuberthii* 5, *Pentagonia amazonica* 5, *Dussia Tessmannii* 4, *Eugenia florida* 4, *Cecropia sciadophylla* 3, *Coussarea dulcifolia* 3, En la zona de muestreo también se identificaron especies con un solo registro como *Gutteria scalarinervia*, *Iryanthera hotsmannii*, *Marila pluricostata*, *Matisia bracteolosa*, *Minuartia guianensis* entre otras.

Clases Diamétricas

Dentro del área evaluada, las clases diamétricas se encuentran en mayor porcentaje 55 % en la clase más baja de 10 – 19,9 cm, seguida de la clase que se ubica entre 20 – 29,9 cm que corresponde al 26,3%, lo que significa que el bosque se encuentra en constante dinámica, el 11% se encuentra en clases diamétricas que esta sobre los 50 cm.

Figura 3- 58. Clases diamétricas registradas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

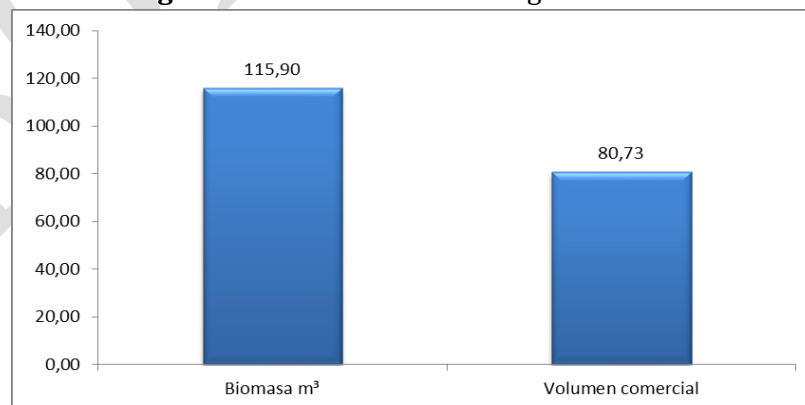
Área Basal (AB)

El área basal total del bosque evaluado en la zona correspondiente al cuarto de hectárea corresponde a 11,72 m², en una hectárea de bosque se puede encontrar hasta un 46,88 m², este dato es muy similar con las parcelas en la zona de Jatun sachá que está sobre los 40 m² en una hectárea, por lo que se establece que corresponde a un bosque maduro poco intervenido.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela de un cuarto de hectárea es de 115,90 m³. Mientras que el volumen comercial aproximado es de 80,73 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 59. Biomasa Total Registrada



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la Tabla se presenta las 20 especies con mayor Índice de la Valor de Importancia como *Inga marginata* que tiene un 59,52 de IVI, *Nectandra oppositifolia* que tiene un IVI de 12,54, *Marila pluricostata* con un IVI de 10,90, seguido de *Simira cordifolia* que tiene 10,84 de IVI; otra especie importante es *Pentagonia amazonica* que presenta un IVI de 10,40.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferentes condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un número de especies dominantes *Nectandra oppositifolia*, *Cecropia ficifolia*, *Simira cordifolia*, *Grias neuberthii*, *Pentagonia amazonica*, *Dussia tessmannii*, *Eugenia florida*, en el área también se registraron especies registradas con un individuo que determina la alta diversidad en la zonas de estudio, como el caso de *Brownea grandiceps*, *Castilla ulei*, *Guatteria scalarinervia*, *Marila pluricostata*, *Pouteria torta*, *Pouteria vernicosa*, *Pouteria multiflora*.

Tabla 3- 45. Índices de Diversidad Calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G2M1	80	32	3,32	Diversidad alta	0,95	Diversidad alta

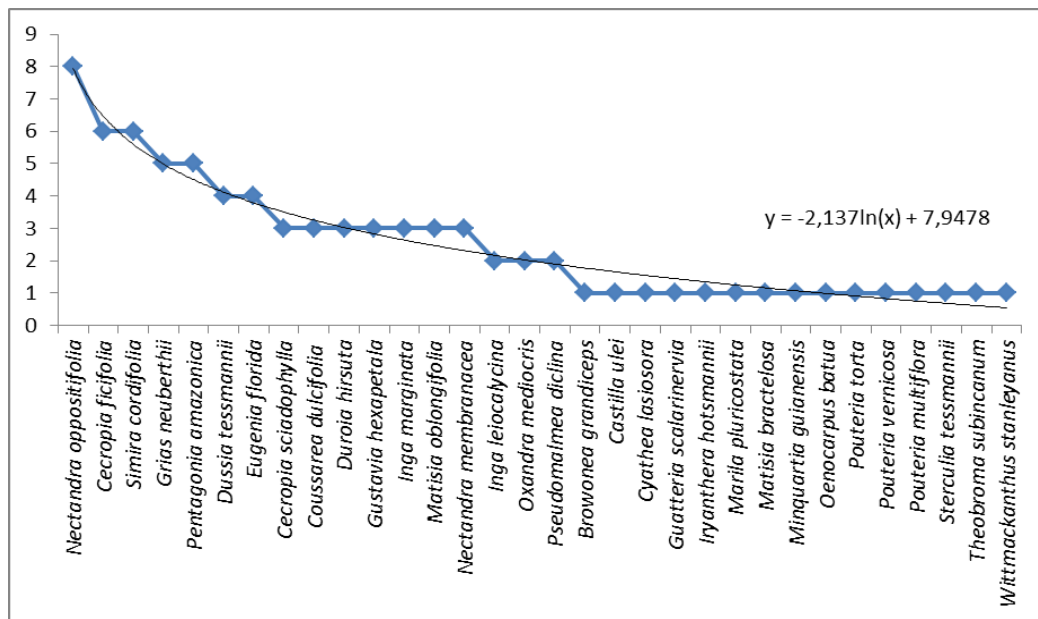
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Abundancia de Especies

Para evaluación de esta parte del bosque se trazó una parcela de un cuarto de hectárea, dentro de un bosque maduro intervenido donde se registró una ligera intervención del área bosque debido a la apertura de trochas para casería y en el cual las especies con mayor abundancia son: *Nectandra oppositifolia*, *Cecropia ficifolia*, *Simira cordifolia*, *Grias neuberthii*, *Pentagonia amazonica*, *Dussia tessmannii*, *Eugenia florida*, *Cecropia sciadophylla*; de igual forma dentro del área evaluada existe un grupo de 15 especies que presentan un solo individuo como es el caso de: *Brownea grandiceps*, *Castilla elastica*, *Guatteria scalarinervia*, *Iryanthera hotsmamannii*, *Marila pluricostata*, *Matisia bracteolosa* entre otros.

Figura 3- 60. Curva de Abundancia de Especies de Flora



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Chao 1

El índice de Chao 1 aplicado para esta área evaluada determina que el número de especies promedio a encontrarse en un tipo de bosque similar para el área de muestreo en el punto G2M1 es de 58,25; mientras que en la evaluación de la parcela temporal es de 32 especies, por lo cual se deben incrementar las áreas de muestreo para poder alcanzar el óptimo de especies faltantes para acercarse al número estimado por índice de Chao1.

Tabla 3- 46. Índice de Chao 1

Número total de especies S	32
Número de especies con un individuo a	15
Número de especies con dos individuos b	17
Chao 1	58.25

Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

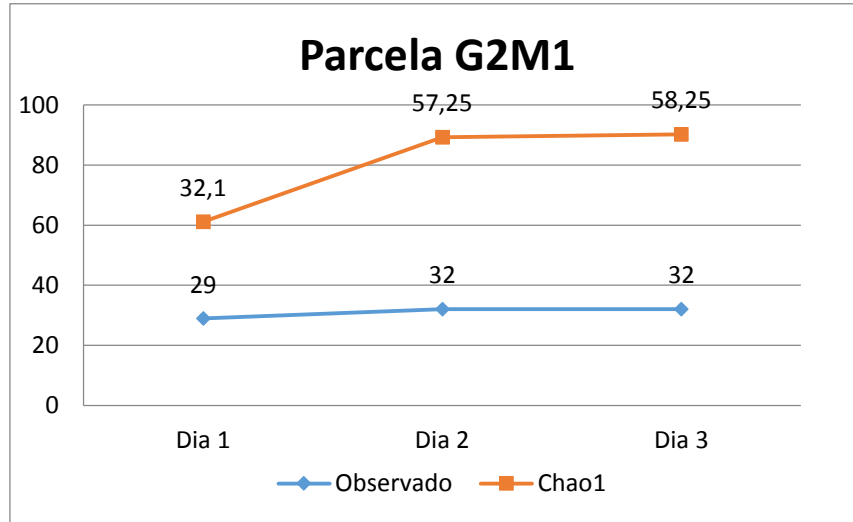
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación, sin embargo cuando se habla de especies vegetales y en especial en zonas de

bosque tropicales siempre denotan que los inventarios realizados con escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 61. Curva de Acumulación de Especies de Flora



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

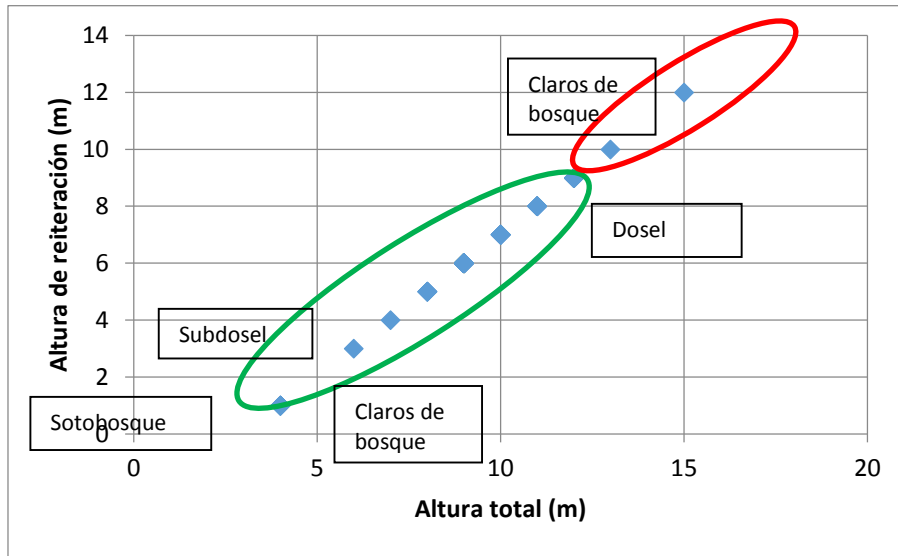
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada una de la áreas evaluadas se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque se identificó un dosel que oscila entre 12 a 16 metros de alto, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 6 y casi los 12 metros de alto y final mente el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 62. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Punto de Muestreo G2M2F

El área evaluada en este punto corresponde a un bosque nativo maduro intervenido donde se estableció una parcela temporal de un cuarto de hectárea (2500 m2), es un bosque poco colinado, la intervención se produce por los vientos y lluvias que se producen en la zona y abertura de trochas utilizadas para actividades de cacería, las especies más representativas son: *Nectandra oppositifolia*, *Guarea gomma*, *Simaba polyphylla*, *Inga cordato-alata*, *Cecropia sciadophylla*, *Coussapoa orthoneura*, *Iriartea deltoidea*, *Castilla ulei*, *Matisi obliquifolia*.

En la siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 47. Veinte Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB	DNR	DMR	IVI
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	amonkemo	4	0.61	6.06	14.44	20.50
Meliaceae	<i>Guarea gomma</i>	deyencathue	8	0.27	12.12	6.33	18.46
Simaroubaceae	<i>Simaba polyphylla</i>	cedro	1	0.61	1.52	14.50	16.02
Meliaceae	<i>Inga cordatoalata</i>	keneibe	3	0.32	4.55	7.69	12.23
Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i>	mamehe	1	0.42	1.52	9.98	11.50
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	boñincahue	5	0.14	7.58	3.28	10.85
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	ayamonkemo	4	0.20	6.06	4.70	10.76
Moraceae	<i>Pausandra trianae</i>	behue	3	0.19	4.55	4.54	9.09

Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB	DNR	DMR	IVI
Moraceae	<i>Castilla ulei</i>	keywate	4	0.10	6.06	2.45	8.51
Malvaceae	<i>Matisia obliquifolia</i>	mencaigo	4	0.06	6.06	1.52	7.59
Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	aohue	1	0.23	1.52	5.46	6.98
Bignaniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	coromohue	2	0.15	3.03	3.51	6.54
Fabaceae	<i>Inga sp. 1</i>	huemanchahue	2	0.13	3.03	3.11	6.14
Rutaceae	<i>Esenbeckia amazonica</i>	huemankahue	2	0.10	3.03	2.47	5.50
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	kemonho	2	0.08	3.03	1.86	4.89
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	kemocahue	2	0.07	3.03	1.67	4.70
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	kememe	2	0.05	3.03	1.22	4.25
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	kemencahue	1	0.11	1.52	2.52	4.04
Vochysiaceae	<i>Qualea paranaensis</i>	apantohue	2	0.04	3.03	0.89	3.92
Malvaceae	<i>Sterculia frondosa</i>	ahuencatohue	2	0.03	3.03	0.80	3.83
Total: 66 individuos > 10 cm DAP, 31 especies de individuos vegetales. Área basal total: 4,19 m2.							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m2; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

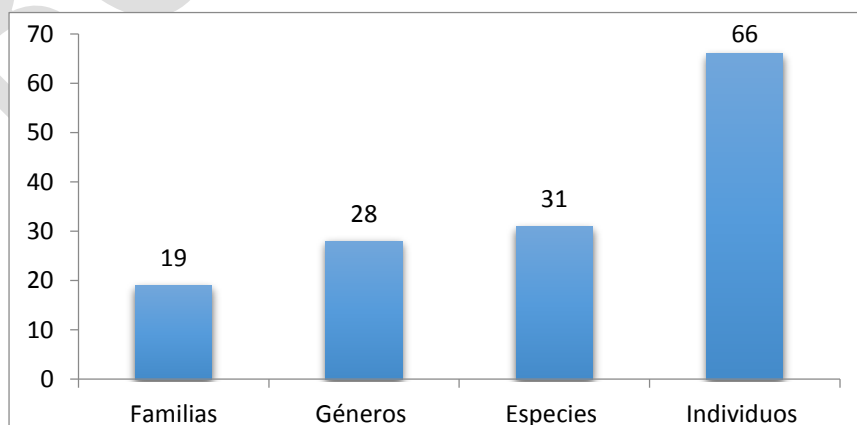
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Riqueza y Abundancia

En la evaluación de esta parcela se registraron un total de 66 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 31 especies, las cuales están agrupadas en 28 géneros y 19 familias.

Figura 3- 63. Riqueza y Abundancia de Flora



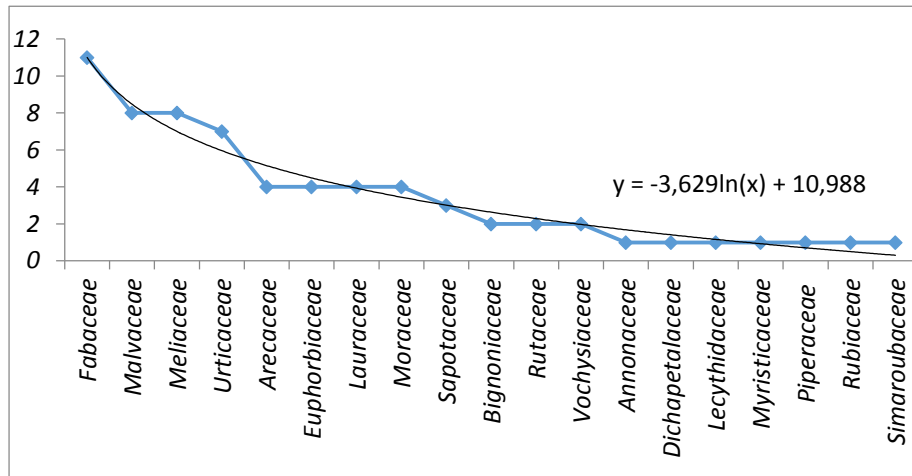
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,05%. Lo que indica que existe una variabilidad en la distribución de especies lo que influye en la diversidad de especies.

Las familias con mayor abundancia de individuos: Fabaceae 11, Malvaceae 8, Meliaceae 8, Urticaceae 7, Arecaceae 4, Euphorbiaceae 4, Lauraceae 4, Moraceae 4, Sapotaceae 3.

Figura 3- 64. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

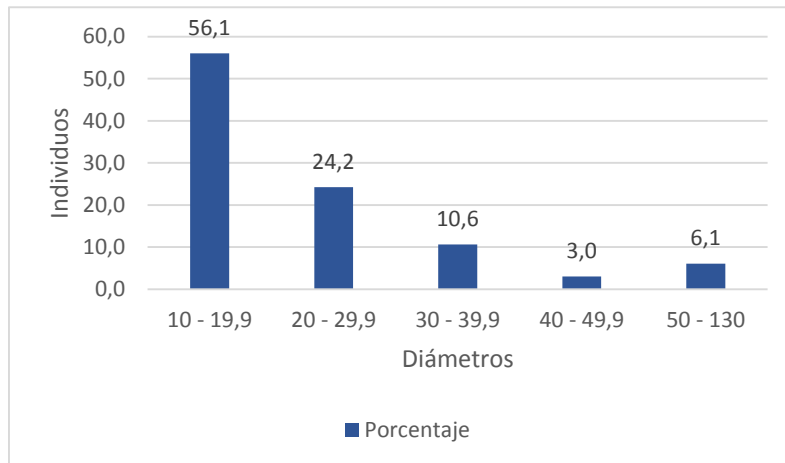
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Guarea gomma* 8, *Coussapoa orthoneura* 5, *Castilla ulei* 4 *Iriartea deltoidea* 4, *Matisia obloquifolia* 4, *Nectandra oppositifolia* 4, *Inga cordato-alata* 3 *Pausandra trianae* 3, las especies con frecuencia de un solo individuo en el área evaluada corresponden a *Bauhinia brachycalyx*, *Brownea jaramilloi*, *Cecropia sciadophylla*, *Duroia hirsuta*, *Eschweilera coriaceae*, *Parkia multijuga*, *Poyrouma tomentosa*, *Tapura juruana*, *Virola flexuosa*.

Clases Diamétricas

En relación a las clases diamétricas el mayor porcentaje se encuentra en la clase más baja de 10 – 19,9 cm con el 56%, seguida del 24,2% que se ubica en la clase entre 30 – 39,9 cm, lo que significa que el bosque se encuentra en constante dinámica y que posiblemente las especies con diámetros mayores han sido taladas anteriormente; esto también se explica a que solamente el 6,1 % de los individuos registrados en esta parcela se encuentra en la clase diamétrica de 50 cm en adelante.

Figura 3- 65. Clases diamétricas registradas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

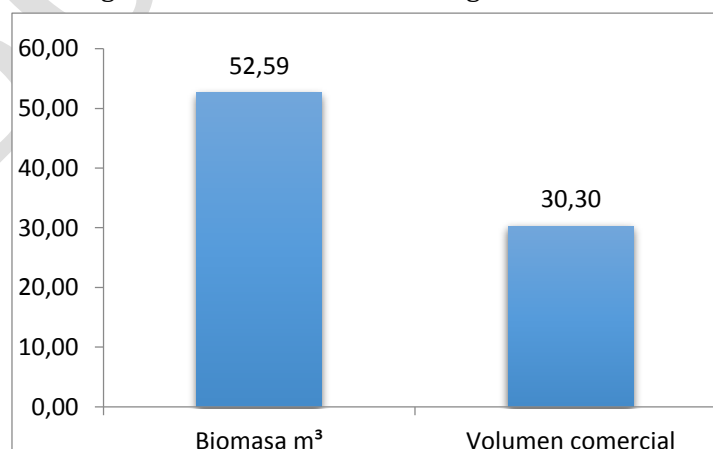
Área Basal (AB)

El área basal total del bosque evaluado en la zona correspondiente al cuarto de hectárea corresponde a 4,19 m², este dato extrapolando a una hectárea de bosque genera un área basal aproximada de 12,76 m², este dato es indicador de un área de bosque intervenido en el cual ha existido tala selecta de ciertas especies de carácter maderable.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) para el área de la parcela de un cuarto de hectárea es de 52,59 m³. Mientras que el volumen comercial aproximado es de 30,30 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 66. Biomasa Total Registrada dentro



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la tabla anterior se presenta las 20 especies con mayor Índice de la Valor de Importancia como es el caso de *Nectandra oppositifolia* que presenta el 20,50 de IVI dentro del área del bosque evaluado, seguido de *Guarea gomma* que tiene el 18,50 de IVI; otra especie que tiene un elevado IVI es *Simaba polyphylla* con 16,02; otra de las especies importantes es *Inga sp 1* que presenta un IVI de 12,23 de IVI.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un número de especies dominantes *Guarea gomma*, *Coussapoa orthoneura*, *Castilla ulei*, *Iriartea deltoidea*, *Nectandra oppositifolia*, no obstante, existe un número alto de especies registradas con un solo individuo que determina la alta variabilidad de especies en la zona de estudio, como el caso de *Brownea jaramilloi*, *Cecropia sciadophylla*, *Duroia hirsuta*, *Inga umbratica*, *Parkia multijuga*, *Pourouma tomentosa*, *Sapium glandulosum*.

Tabla 3- 48. Índices de Diversidad Calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G2M2	66	31	3,21	Diversidad alta	0,95	Diversidad alta

Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

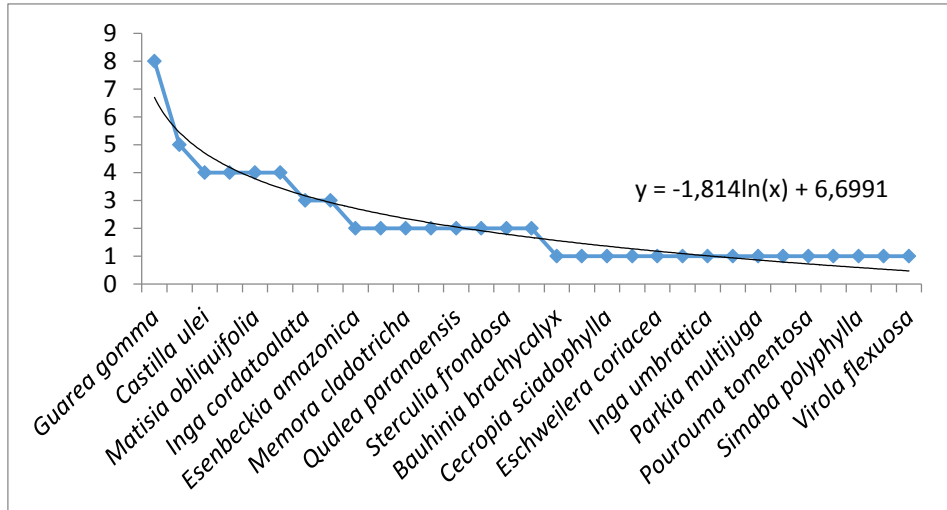
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Abundancia de Especies

Para evaluar del área del bosque en este punto de muestreo se trazó una parcela de un cuarto de hectárea, dentro de un bosque maduro intervenido en donde de acuerdo a los datos obtenidos de campo se puede determinar que en el área ha existido evidencia de tala del bosque y en el cual las especies con mayor abundancia son: *Guarea gomma*, *Coussapoa orthoneura*, *Castilla ulei*, *Iriartea deltoidea*, *Matisia obloquifolia*, *Nectandra opositifolia*; entre las más importantes; sin embargo, en la zona evaluada existe un grupo de 15 especies que presentan un solo individuo y que ponen el toque de variabilidad en el área entre las que se

destacan: *Guatteria sacalarinervia*, *Duroia hirsuta*, *Brownea jaramilloi*, *Inga umbrática*, *Parkia multijuga*, *Pourouma tomentosa*, *Tapura juruana* entre otros.

Figura 3- 67. Curva de Abundancia de Especies de Flora



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Chao 1

En base a los registros de campo, el índice de Chao 1 determina que el número de especies promedio a encontrarse dentro de un bosque similar para el área de muestreo G2M2 debiera ser de 42,67; mientras que en el área de estudio se encontraron apenas 31, por lo cual se debería realizar más muestreos que permitan encontrar las especies faltantes para acercarse al número estimado por índice de Chao1.

Tabla 3- 49. Índice de Chao 1

Número total de especies S	31
Número de especies con un individuo a	15
Número de especies con dos individuos b	16
Chao 1	42.67

Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

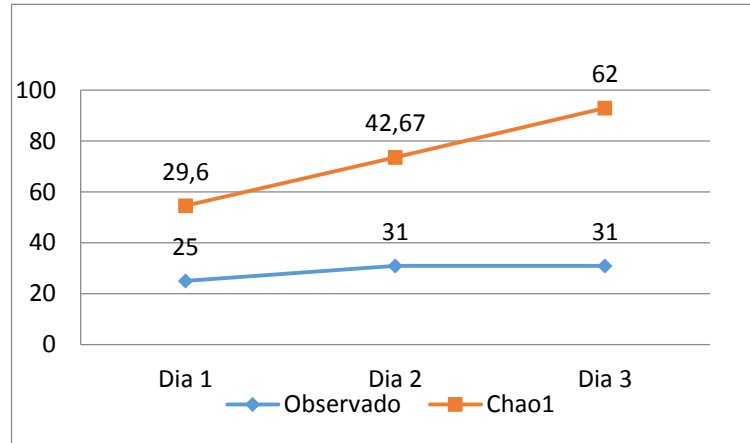
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación, sin embargo cuando se habla de especies vegetales y en especial en zonas de

bosque tropicales siempre denotan que los inventarios realizados con escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 68. Curva de Acumulación de Especies



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

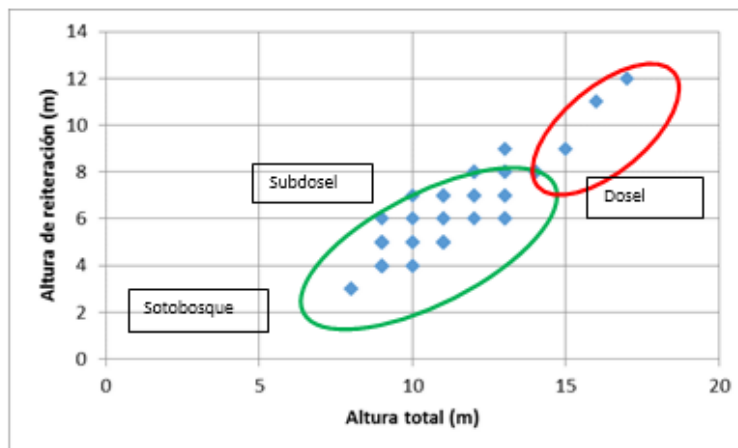
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada una de la áreas evaluadas se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque se identificò un dosel que oscila entre 15 a 20 metros de alto, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 7 y casi los 12 metros de alto, en donde se distribuyen la mayor cantidad de especies, y final mente el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto pero con poco distribución.

Figura 3- 69. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Punto de Muestreo G2M3F

Concerniente al área de estudio que se evaluó en este punto en la cual también se procedió al trazado de una parcela temporal de un cuarto de hectárea (2500 m²), el área corresponde a un bosque poco colinado, poco intervenido por los fuertes vientos y lluvias que se producen en la zona, así como también a las trochas abiertas para cacería, las especies características que se encuentran en esta zona son: *Pouteria vernicosa*, *Guatteria glaberrima*, *Nectandra membranacea*, *Himatantus sucuuba*, *Nectandra oppositifolia*, *Psuchotria stenostachya*.

En la siguiente se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 50. Veinte Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB	DNR	DMR	IVI
Sapotaceae	<i>Pouteria vernicosa</i>	meñihohue	5	1.01	7.35	17.29	24.64
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	amonkemo	3	1.08	4.41	18.55	22.96
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i>	deyencatohue	7	0.21	10.29	3.62	13.92
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	cedro	3	0.46	4.41	7.95	12.36
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	keneibe	2	0.46	2.94	7.86	10.80
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i>	ocatohue	5	0.15	7.35	2.53	9.88
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	pemenho	5	0.14	7.35	2.49	9.84
Moraceae	<i>Minquartia guianensis</i>	mamehe	2	0.31	2.94	5.37	8.31
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	boñincahue	3	0.12	4.41	2.14	6.56
Rubiaceae	<i>Psycotria stenostachya</i>	ayamonkemo	4	0.04	5.88	0.64	6.52
Myristicaceae	<i>Iryanthera hostmannii</i>	behue	1	0.27	1.47	4.70	6.17
Vochysiaceae	<i>Qualea paranaensis</i>	keywate	1	0.26	1.47	4.54	6.01
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	tepenkahue	2	0.10	2.94	1.64	4.58
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	mencaigo	1	0.17	1.47	3.01	4.48
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	petohue	1	0.17	1.47	2.85	4.33
Arecaceae	<i>Oenocarpus batua</i>	aohue	2	0.07	2.94	1.14	4.08
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	coromohue	2	0.06	2.94	1.11	4.05
Simaroubaceae	<i>Simaba polyphylla</i>	omeñeca	2	0.04	2.94	0.65	3.60
Rosaceae	<i>Prunus debilis</i>	pantohue	2	0.04	2.94	0.61	3.55
Fabaceae	<i>Dussia tessmannii</i>	huemancahue	1	0.11	1.47	1.96	3.43
Total: 68 individuos > 10 cm DAP, 34 especies de individuos vegetales. Área basal total: 5,82 m ² .							

Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB	DNR	DMR	IVI
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m2; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

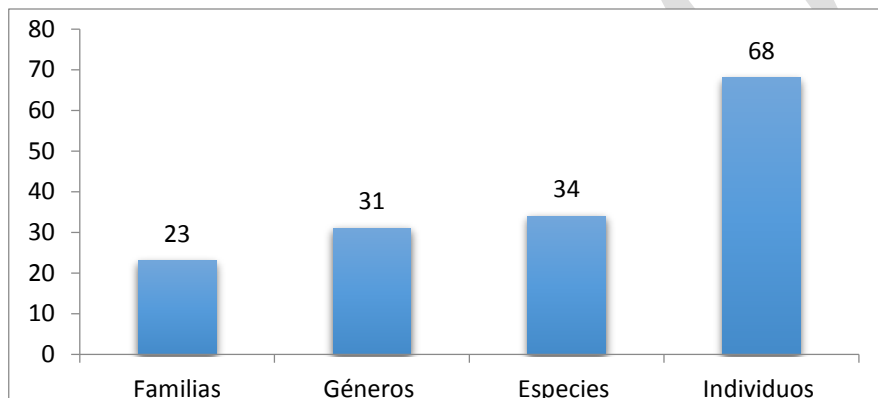
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Riqueza y Abundancia

En la evaluación de esta parcela se registraron un total de 68 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 34 especies, las cuales están agrupadas en 31 géneros y 23 familias.

Figura 3- 70. Riqueza y Abundancia de Flora



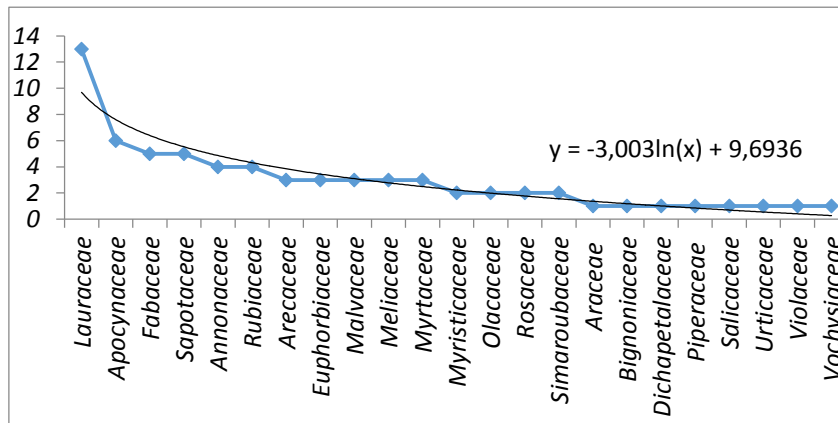
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,046%. Lo que indica que existe una variabilidad de especies que influye en la diversidad del área.

Las familias con mayor abundancia de individuos: Lauraceae 13, Apocynaceae 6, Fabaceae 5, Sapotaceae 5, Annonaceae 4 Rubiaceae 4, Arecaceae 3, Euphorbiaceae 3, Malvaceae 3, Meliaceae 3, Meliaceae 3, Myristicaceae 2, Rosaceae 2, Olacaceae 2, Arecaceae 2, entre otras.

Figura 3- 71. Abundancia de Individuo por Familias Botánicas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

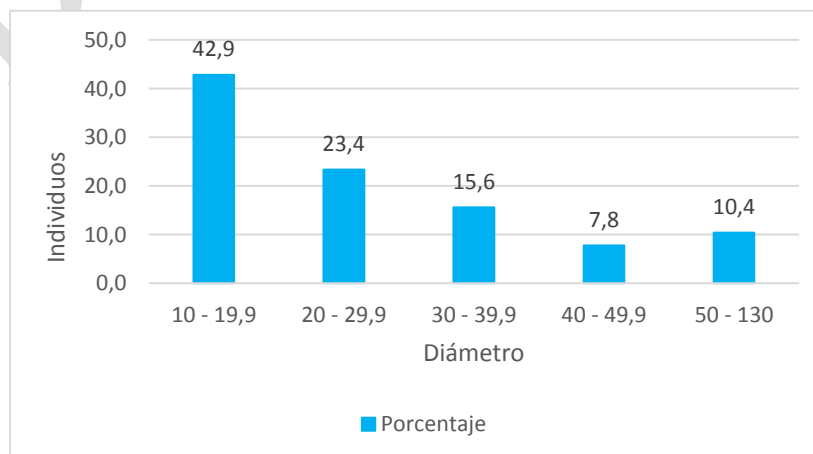
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Nectandra membranaceae* 7, *Himatantus* 5, *Nectandra oppositifolia* 5, *Pouteria vernicosa* 5, *Psychotri stenostachya* 4, *Alchorneopsis floribunda* 3, *Eugenia florida* 3, *Guatteria scalarinervia* 3, *Cedrela odorata* 2, *Inga leiocalycina* 2, *Matisia huallagensis* 2, *Minquartia guianensis* 2, de igual forma en la zona existe especies que presentan un solo individuo como es el caso de: *Dussia tessmannii*, *Euterpe precatória*, *Iriartea detoidea*, *Iryanthera hostmannii*, *Leonua glycyarpa*, *Lunania parviflora*, *Parkia multijuga*, *Pourouma tomentosa*, *Qualea paranaensis*.

Clases Diamétricas

Con respecto a las clases diamétricas en el área de evaluación de esta parcela el mayor porcentaje se encuentra en la clase más baja de 10 – 19,9 cm con el 42.9%, posterior sigue la clase que se ubica entre 20 – 29,9 cm con un 23.4%, lo que significa que el bosque se encuentra en constante dinámica y que ha existido un pequeño aprovechamiento de las especies mayores; esto se puede verificar debido a que solamente el 10,1 % de los individuos registrados se encuentra en la clase diamétrica de 50 cm en adelante.

Figura 3- 72. Clases diamétricas registradas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

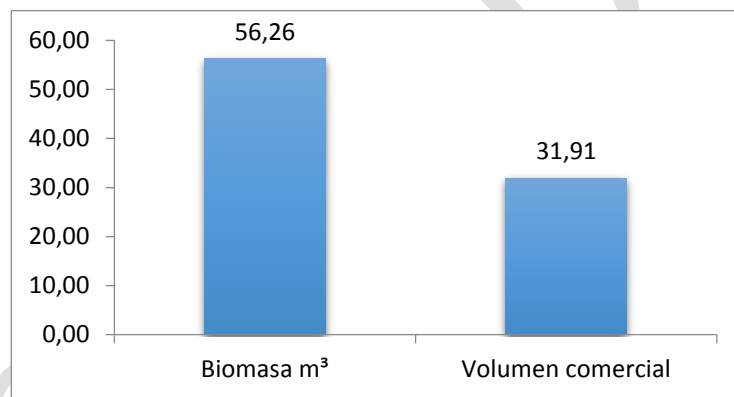
Área Basal (AB)

El área basal registrado en la evaluación de esta área es de 5.82 m², este dato extrapolando a una hectárea de bosque correspondería a un área basal aproximada de 23,28 m², el mismo que es bajo en relación a bosques de las mismas condiciones que registran áreas basales sobre los 40 m² en una hectárea, por lo que se establece que corresponde a un bosque maduro poco intervenido.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela de un cuarto de hectárea es de 56.26 m³. Mientras que el volumen comercial aproximado es de 31,91 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 73. Biomasa Total Registrada



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

En la siguiente Tabla se presenta las 20 especies con mayor Índice de la Valor de Importancia en las que destacan *Pouteria vernicosa* que presenta un IVI de 24,64, seguido de *Guatteria scalarinervia* con un 22,96; otra especie que tiene un elevado IVI es *Nectandra membranacea*, con 13,92; otra especie importante es *Alchorneopsis floribunda* que tiene un IVI de 12,36, otra especie muy importante registrada en el área es *Cedrela odorata*, que tiene un IVI de 10.80 y donde se registraron 2 individuos.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de

especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Para el área según los valores establecidos por el índice de shannon se ven influenciados por la existencia de un número de especies dominantes *Pouteria vernicosa*, *Nectandra membranacea*, *Himatanthus sucuuba*, *Nectandra oppositifolia*, *Psychotria stenostachya*; sin embargo, también se registró un número alto de especies que solo presentan un individuos que influyen en la variabilidad del área como el caso de *Iryanthera hostmannii*, *Qualea paranaensis*, *Theobroma subincanum*, *Memora cladotricha*, *Dussia tessmannii*.

Tabla 3- 51. Índices de Diversidad Calculados

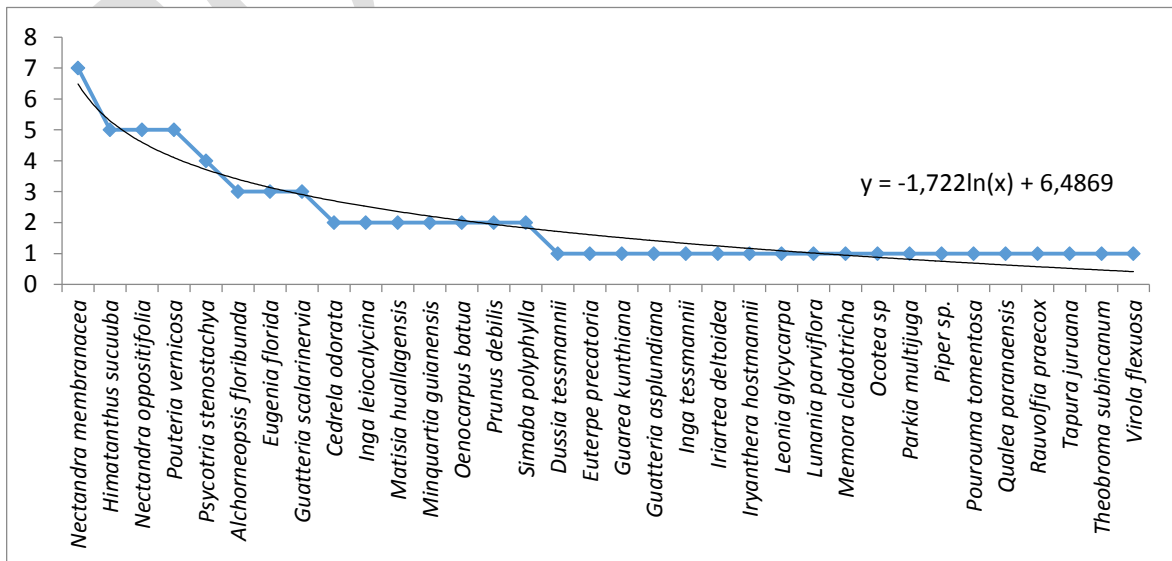
Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G2M3	68	34	3,29	Diversidad alta	0,95	Diversidad alta

Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Abundancia de Especies

En el trazado de esta parcelas las especies con mayor abundancia de individuos se encuentran: *nectandra membranacea*, *Himatanthus súcuba*, *Nectadra oppositifolia*, *Pouteria vernicosa*, *Psychotria stenostachya*, *Alchorneopsis floribunda*, *Eugenia florida*, *Guatteria scalarinervia*, *Cedrela odorata*; de igual forma existe un grupo de 19 especies que presentan un solo individuo como: *Dussia tessmannii*, *Euterpe precatória*, *Guarea Kunthiana*, *Guatteria asplundiana*, *Inga tessmannii*, *Iriartea deltoidea*, *Iryanthera hostmannii* entre otras.

Figura 3- 74. Curva de Abundancia de Especies de Flora



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Chao 1

En base a los registros de campo, el índice de Chao 1 determina que el número de especies promedio a registrarse en el área evaluada muestreo G2M3 debiera ser de 55,38 mientras que en el área de estudio se encontraron apenas 34, por lo cual se debería incrementar el número de muestreos que permitan encontrar estimadas para acercarse al número estimado por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 52. Índice de Chao 1

Número total de especies S	34
Número de especies con un individuo a	19
Número de especies con dos individuos b	15
Chao 1	55.38

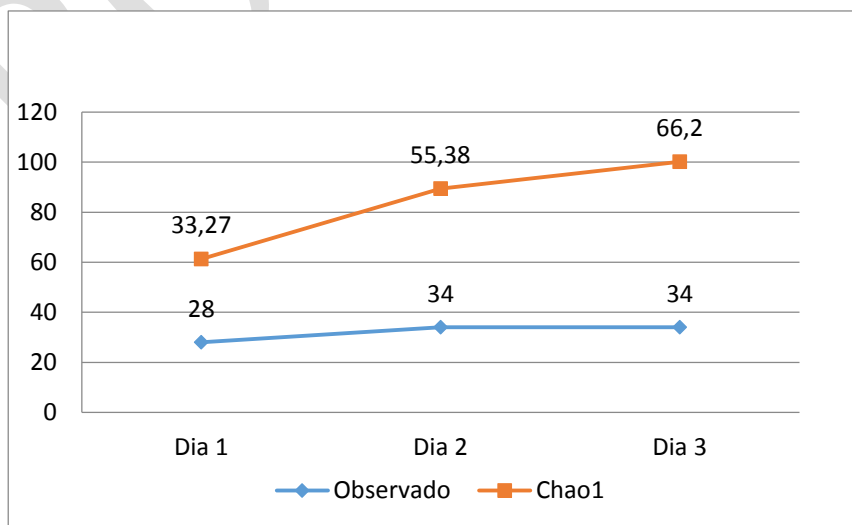
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación, sin embargo cuando se habla de especies vegetales y en especial en zonas de bosque tropicales siempre denotan que los inventarios realizados con escasos ya que están siempre tienden a incrementarse en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 75. Curva de Acumulación de Especies



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

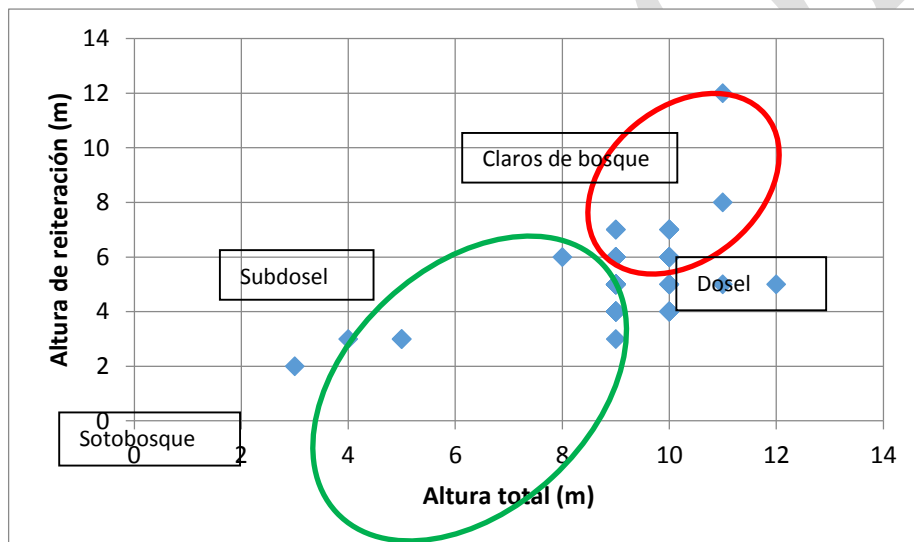
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada una de la áreas evaluadas se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque se identificò un dosel que oscila entre 12 a 15 metros de alto, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 6 y casi los 11 metros de alto y final mente el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 76. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Punto de Muestreo G2M4F

La parcela temporal, se ubica a 2,3 km al Norte del Río Yasuní, dentro del Parque Nacional Yasuní, a 1000 metros al noreste de la parcela se encontraba el río utilizado para entrar desde el rio Yasuní.

El terreno es poco ondulado y posee una inclinación por debajo de los 10°, es un bosque primario no intervenido sin perturbaciones, por las características del sitio y las especies encontradas en la parcela se puede determinar que es un bosque de tierra firme.

En la siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 53. Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre Científico	F	AB m ²	DnR	DmR	IVI
Arecaceae	<i>Aphandra natalia</i>	13	0.557	9.774	8.615	8.389
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina</i>	12	0.570	9.023	8.818	17.840
Fabaceae	<i>Parkia</i> sp	3	0.714	2.256	11.044	13.300
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i>	7	0.422	5.263	6.517	11.780
Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i>	8	0.293	6.015	4.525	10.540
Melastomataceae	<i>Miconia cf. Affinis</i>	5	0.253	3.759	3.904	7.663
Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	2	0.375	1.504	5.790	7.293
Myristicaceae	<i>Virola</i> sp	4	0.266	3.008	4.108	7.115
Fabaceae	<i>Inga</i> sp	4	0.183	3.008	2.834	5.841
Myristicaceae	<i>Compsonera sprucei</i>	3	0.211	2.256	3.265	5.521
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	2	0.248	1.504	3.840	5.343
Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i>	4	0.124	3.008	1.918	4.926
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia</i>	4	0.123	3.008	1.900	4.907
Burseraceae	<i>Trattinickia</i> sp	1	0.249	0.752	3.848	4.600
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	3	0.150	2.256	2.317	4.572
Myristicaceae	<i>Virola peruviana</i>	2	0.188	1.504	2.908	4.412
Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i>	3	0.137	2.256	2.119	4.374
Malvaceae	<i>Matisia longiflora</i>	2	0.175	1.504	2.711	4.215
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	3	0.118	2.256	1.820	4.076
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	2	0.107	1.504	1.648	3.151
Malvaceae	<i>Theobroma glaucum</i>	3	0.048	2.256	0.746	3.002
Total: 133 individuos > 10 cm DAP, 55 especies de individuos vegetales. Área basal total: 6.47 m ² .						
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.						

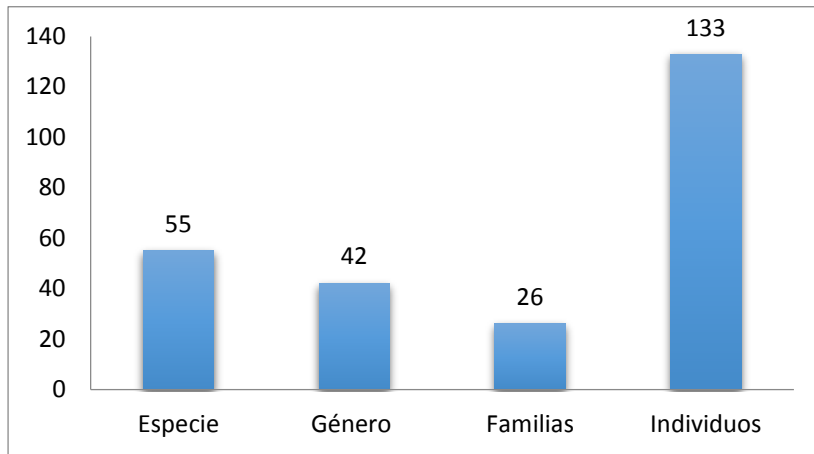
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Riqueza y Abundancia

Dentro de la parcela temporal G2-M4, se registró 133 individuos con un DAP ≥ 10 cm, correspondientes a 55 especies, 42 géneros y 26 familias. En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,04%.

Figura 3- 77. Riqueza y Abundancia de Flora

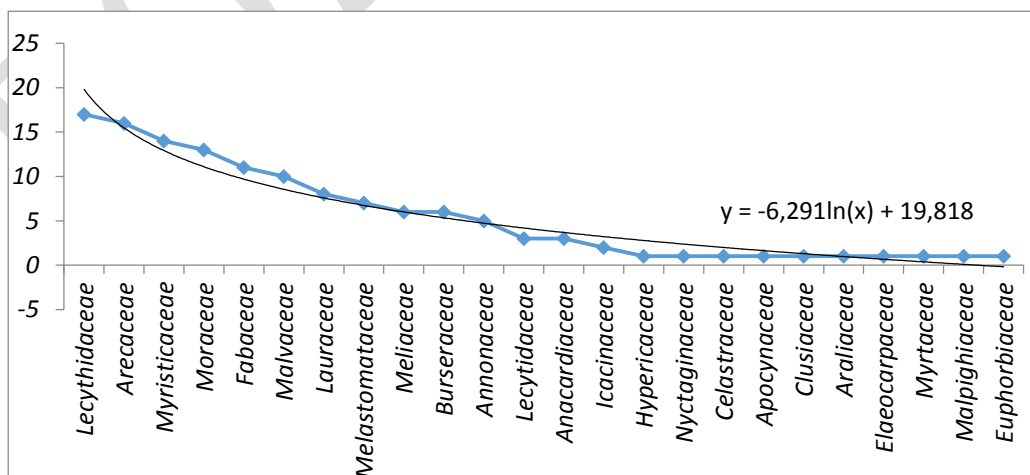


Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

En el área se registran las siguientes familias con mayor abundancia de individuos: Lecythidaceae 17, Arecaceae 16, Myristicaceae 14, Moraceae 13, Fabaceae 11, Malvaceae 10, Lauraceae 8, Melastomataceae 7, Meliaceae 6, Burseraceae 6, Annonaceae 6.

Figura 3- 78. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

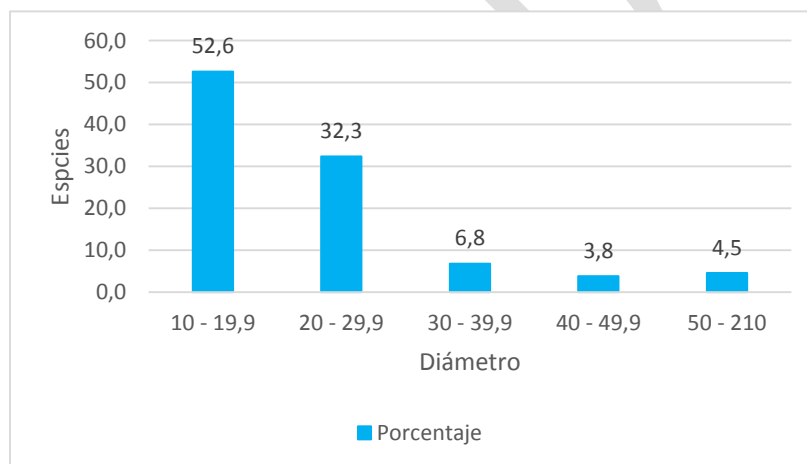
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Aphandra Natalia* 13, *Eschweilera andina* 12, *Brosimum rubescens* 8, *Ocotea floribunda* 7, *Miconia cf. afinis*, *Otoba parvifolia*, *Virola sp* 4, *Eschweilera rufifolia* 4 *Inga sp* 4, *Compsonaura sprucei* 3, *Protium aracouchini* 3, *Parkia sp* 3, *Tapririra guianensis* 3, las especies con menor frecuencia que se registran en el área son: *Eschweilera juruensis*, *Iryanthera sp*, *Eugenia multiramosa*, *Perebea guianensis*, *Dendropanas arboreus*, *Sloanea guianensis*, *Vismia gracilis*, *Guarea kunthiana*, *Guattera recurvisepala*, entre otras registran un solo individuo.

Clases Diamétricas

Con relación a la clase más baja de 10 – 19,9 cm corresponde al 52.6%, seguido del 32,3% que corresponde a la clase entre 20 – 29,9 cm, las clases intermedias de 30 – 39,9 registran el 6,8% de los individuos, en las clases diamétrica altas apenas se registra el 8.3%, el bosque se caracteriza por la alta dinámica del bosque que se registra por el alto porcentaje en sus clase bajas.

Figura 3- 79. Clases diamétricas registradas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

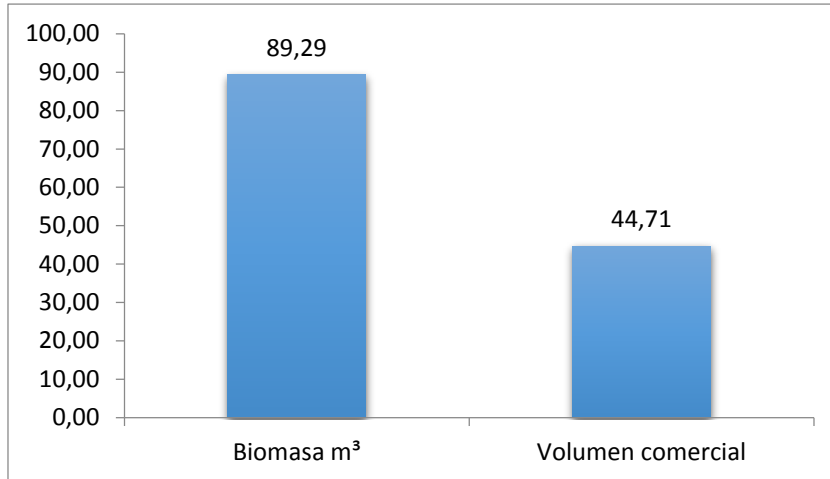
Área Basal (AB)

El área basal del área evaluada es de 6,47 m², este dato extrapolando a una hectárea de bosque corresponde a 25,95 m², este dato es bajo en relación a otros tipos de bosque de las mismas características donde se registra área basal sobre los 40 m² en una hectárea.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela evaluada es de 89,29 m³, mientras que el volumen comercial aproximado es de 44,71 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 80. Biomasa Total Registrada



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo a la tabla anterior, en la cual se presenta las 20 especies con mayor Índice de Valor de Importancia en el área evaluada se registran *Aphandra natalia* con un IVI de 18,62, seguido de *Eschweilera andina* que presenta el 17,84, *Parkia sp* presenta el 13,3; *Ocotea floribunda* que tiene el 11,78 de IVI, *Brosimum rubescens* 10,54 de IVI.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores registrados para la diversidad en el área está influenciado por la existencia de un número de especies dominantes como: *Aphandra natalia*, *Eschweilera andina*, *Ocotea floribumda*, *Brosimum rubescens*, *Miconica affinis*, *Cedrelinga cateniformis*, *Compsonaura sprucei*, *Cabrlea canjerana*, *Otoba parvifolia*, *Eschweilera rufifolia*, de igual forma en el área evaluada se registran especies con un solo individuo: *Eschweilera juruensis*, *Eugenia multiramosa*, *Perebea guianensis*, *Dendropanas arboreus*, *Sloanea guianensis*, *Vismia gracilis*, *Guarea kunthiana*, *Naucleopsis krukovii*, *Astrocaryum aculeatum*.

Tabla 3- 54. Índices de Diversidad Calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G2M4	133	55	3,67	Diversidad alta	0,96	Diversidad alta

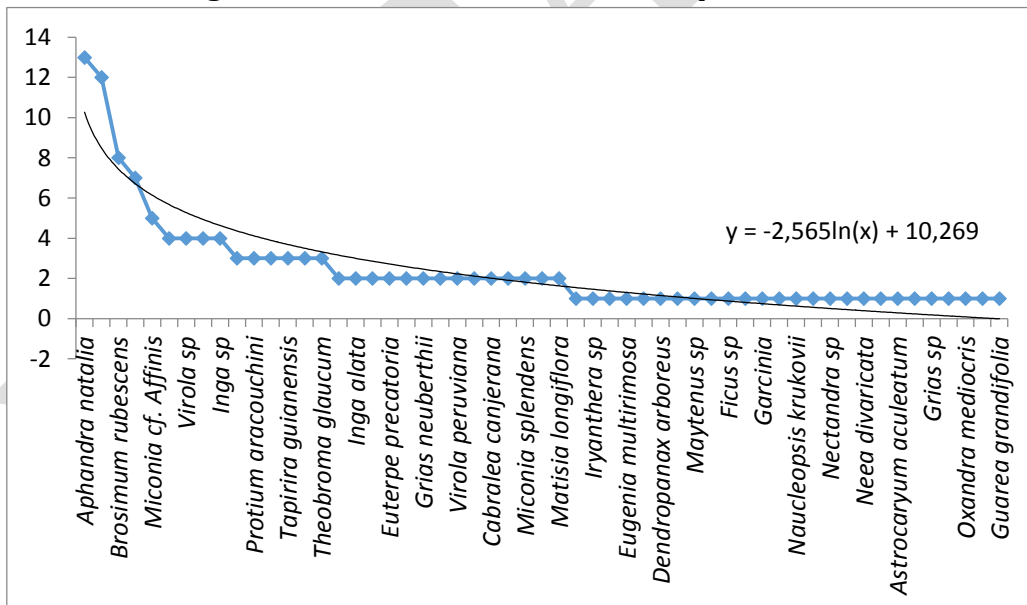
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Abundancia de Especies

En el área evaluada dentro del bosque corresponde a un bosque maduro intervenido esto debido a las acciones propias del ecosistema en la cual las especies más abundantes son: *Aphandra natalia*, *Eschweilera andina*, *Ocotea floribumda*, *Brosimum rubescens*, *Miconia affinis*, *Cedrelinga cateniformis*, *Compsonera sprucei*, *Cabrlea canjerana*, *Otoba parvifolia*, *Eschweilera rufifolia*; de igual forma dentro del área evaluada existe un grupo de 12 especies que presentan un solo individuo como es el caso de: *Eschweilera juruensis*, *Eugenia multiramosa*, *Perebea guianensis*, *Dendropanas arboreus*, *Sloanea guianensis*, *Vismia gracilis*, *Guarea kunthiana*, *Naucleopsis krukovii*, *Astrocaryum aculeatum*.

Figura 3- 81. Curva de Abundancia de Especies de Flora



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Chao 1

En base al índice de Chao 1 determina que el número de especies promedio que se pueden registrar en el área evaluada del punto de muestreo G4M5 debiera ser de 76.7 mientras que

en el área de estudio se encontraron 55 especies, por lo que se debería ampliar el área de muestreo para poder alcanzar el número estimado por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 55. Índice de Chao 1

Número total de especies S	55
Número de especies con un individuo a	26
Número de especies con dos individuos b	29
Chao 1	76,7

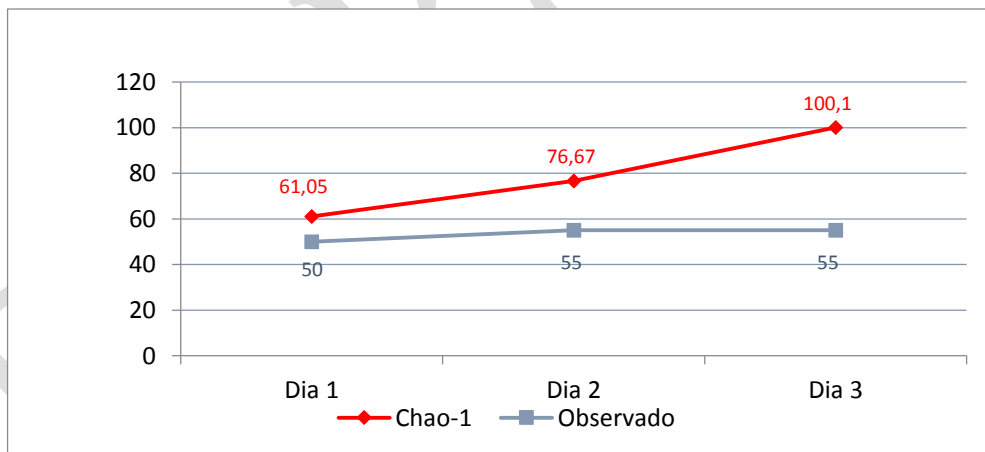
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación; sin embargo cuando se trata de especies vegetales dentro de un bosque tropical siempre denotan que los inventarios realizados sean escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 82. Curva de Acumulación de Especies de Flora



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

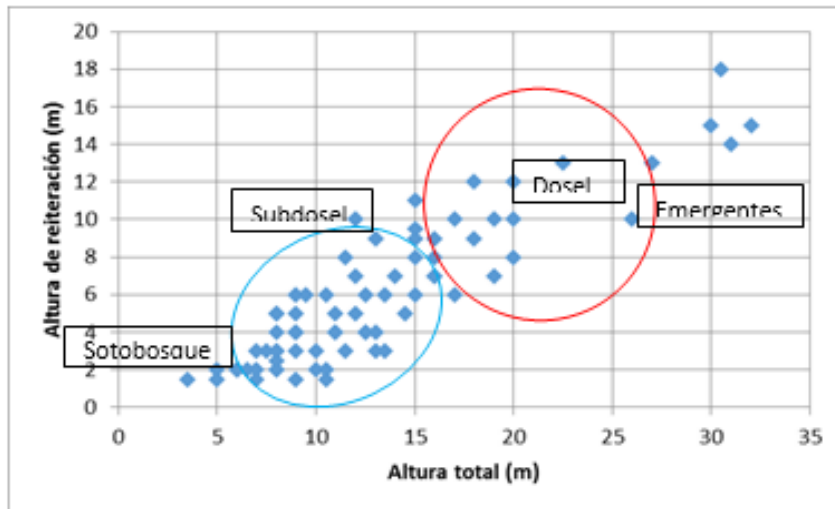
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X). Para el área evaluada se evidenció claramente tres estratos, el dosel que oscila entre 20 a 30 metros de alto, el subdosel que se

encuentra en altura de 5 a 16 metros de alto y el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 83. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Punto de Muestreo G2M5F

La parcela temporal, se ubica a 2,1 km al Norte del Río Yasuní, dentro del Parque Nacional Yasuní, a 100 metros al este de la parcela se encontraba el río, utilizado para entrar desde el río Yasuní.

El terreno es poco ondulado y posee una inclinación por debajo de los 10°, es un bosque primario no intervenido sin perturbaciones, por las características del sitio y la cercanía del río se puede determinar que en algunas épocas del año se inunda el sitio, pero en su mayoría del año es un bosque de tierra firme.

En la siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 56. Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB	DnR	DmR	IVI
Myristicaceae	<i>Iryanthera laevis</i>	Guapa	17	0.628	9.605	9.005	18.609
Urticaceae	<i>Pourouma bicolor</i>	Uva	11	0.743	6.215	10.659	16.873

Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i>	Sangre de Gallina	17	0.398	9.605	5.713	15.318
Urticaceae	<i>Cecropia sp</i>	Guarumo	10	0.541	5.650	7.764	13.414
Lauraceae	<i>Nectandra sp</i>	Jigua	8	0.272	4.520	3.898	8.417
Myristicaceae	<i>Otoba sp</i>	Sangre de gallina	7	0.287	3.955	4.124	8.078
Fabaceae	<i>Inga sp</i>	Guaba	8	0.179	4.520	2.570	7.090
Bignoniaceae	<i>Crescentia sp</i>	-	7	0.214	3.955	3.072	7.027
Fabaceae	<i>Inga alata</i>	Guaba	5	0.254	2.825	3.645	6.470
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i>	Canelo	4	0.281	2.260	4.025	6.285
Myristicaceae	<i>Iryanthera sp</i>	Guapa	2	0.349	1.130	5.003	6.133
Meliaceae	<i>Cabralea sp</i>	Colorado	8	0.105	4.520	1.499	6.019
Melastomataceae	<i>Miconia cf. affinis</i>	-	3	0.265	1.695	3.801	5.496
Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i>	Copal	4	0.212	2.260	3.039	5.299
Euphorbiaceae	<i>Croton sp</i>	Sangre	4	0.182	2.260	2.604	4.864
Myristicaceae	<i>Virola peruviana</i>	Coco	3	0.163	1.695	2.344	4.039
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	-	4	0.107	2.260	1.534	3.794
Malvaceae	<i>Matisia longiflora</i>	Sapote	4	0.100	2.260	1.441	3.701
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	-	2	0.179	1.130	2.561	3.691
Rubiaceae	<i>Ladenbergia sp</i>	.	4	0.098	2.260	1.408	3.668
Total: 177 individuos > 10 cm DAP, 51 especies de individuos vegetales. Área basal total: 6.97 m ² .							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

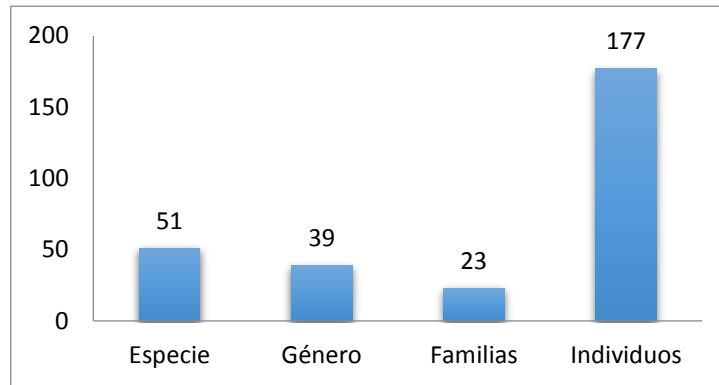
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Riqueza y Abundancia

Dentro de la parcela temporal G2-M5, se registró 177 individuos con un DAP \geq 10 cm, correspondientes a 51 especies, 39 géneros y 23 familias. En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,04%.

Figura 3- 84. Riqueza y Abundancia de Flora

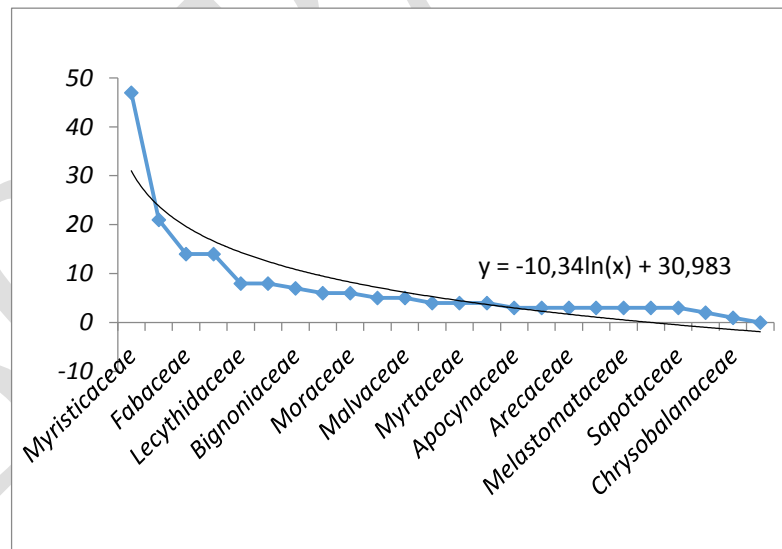


Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

En el área se registran las siguientes familias con mayor abundancia de individuos: Myristicaceae 47, Urticaceae 21, Fabaceae 14, Lauraceae 14, Lecythidaceae 8, Meliaceae 8, Bignoniaceae 7, Euphorbiaceae 6, Burseraceae 5, Malvaceae 5, Annonaceae 4.

Figura 3- 85. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

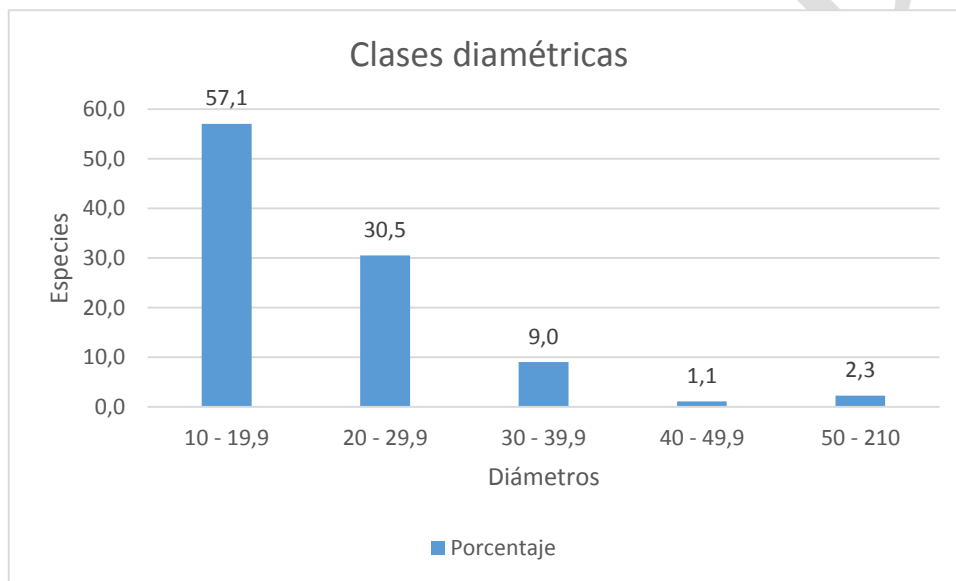
Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia son: *Iryanthera laevis* 17, *Otoba parvifolia* 17, *Pourouma bicolor* 11, *Cecropia sp* 10, *Nectandra sp* 8, *Cabraleas sp* 8, *Inga sp* 8, *Otoba sp* 7, *Inga alata* 7, *Ocotea floribunda* 4, *Protium aracouchini* 4, *Eschweilera coriacea* 4, *Matisia longiflora* 4, *Virola peruviana* 3, *Unonopsis foribunda* 3, *Dendropanax arboreus* 3, las especies con menor frecuencia que se registran en el área son: *Alchoernea triplinervia*, *Brosimum rubescens*, *Naucleopsis krukovii*, *Protium amazonicum*, *Symphonia*

globulifera, Neea divaricata, Pouteria multiflora, Ocotea cernua, Garcinia madruno, Compsonera sprucei, entre otras registran un solo individuo.

Clases Diamétricas

En la clase más baja de 10 – 19,9 cm se registra el 57.1%, seguido del 30,5% que corresponde a la clase entre 20 – 29,9 cm, la clase intermedia de 30 – 39,9 registran el 9,0% de los individuos, mientras que las clases diamétrica altas registra el 3.3%, lo que interpreta que el bosque presenta una alta dinámica del bosque.

Figura 3- 86. Clases diamétricas registradas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

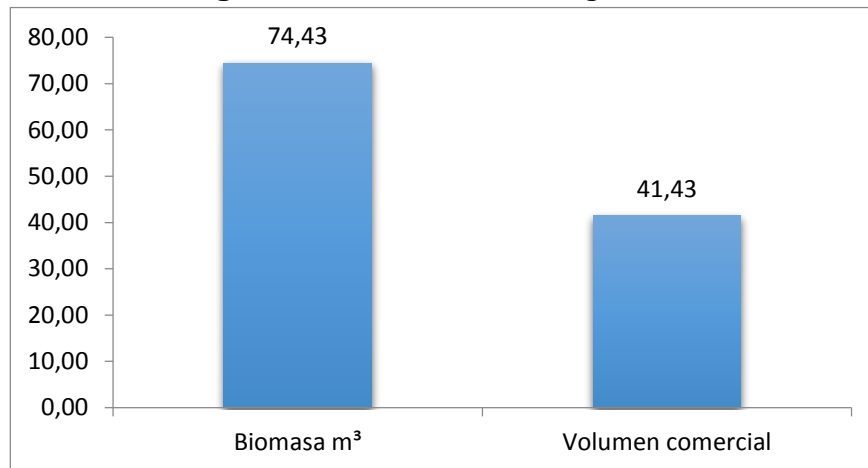
Área Basal (AB)

El área basal del área evaluada es de 6,97 m², este dato extrapolando a una hectárea de bosque corresponde a 27,88 m², si embargo, en relación a otros bosques tropicales de las mismas condiciones donde se registra área basal sobre los 40 m² en una hectárea, es considerado bajo.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela evaluada es de 74,43 m³ mientras que el volumen comercial aproximado es de 41,43 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 87. Biomasa Total Registrada



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo a la tabla anteriormente presentada donde se registra las 20 especies con mayor Índice de la Valor de Importancia en el área de la parcela corresponde a: *Alryanthera laevis* con un IVI de 18,61, seguido de *Pourouma bicolor*, que presenta el 16,87, *Otoba parvifolia* presenta el 15,32 es otra de las especies con un alto IVI; *OCecropia sp* es otra especies con IVI alto 13,41.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores registrados para la diversidad en el área está influenciado por la existencia de un número de especies dominantes como: *Iryanthera laevis*, *Otoba parvifolia*, *Pourouma bicolor*, *Cecropia sp*, *Inga alata*, *Ocotea floribunda*, *Protium aracouchini*, *Eschweilera coriacea*, *Matisia longiflora*, *Virola peruviana*, *Unonopsis floribunda*, *Dendropanax arboreus*, *Heisteria acuminata*, de igual forma en el área evaluada se registran especies con un solo individuo: *Alchornea triplinervia*, *Brosimum rubescens*, *Naucleopsis krukovii*, *Protium amazonicum*, *Symphonia globulifera*, *Neea divaricata*, *Pouteria multiflora*, *Ocotea cernua*, *Garcinia madruno*, *Componeura sprucei*.

Tabla 3- 57. Índices de Diversidad Calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G2M5	177	51	3,51	Diversidad alta	0,96	Diversidad alta

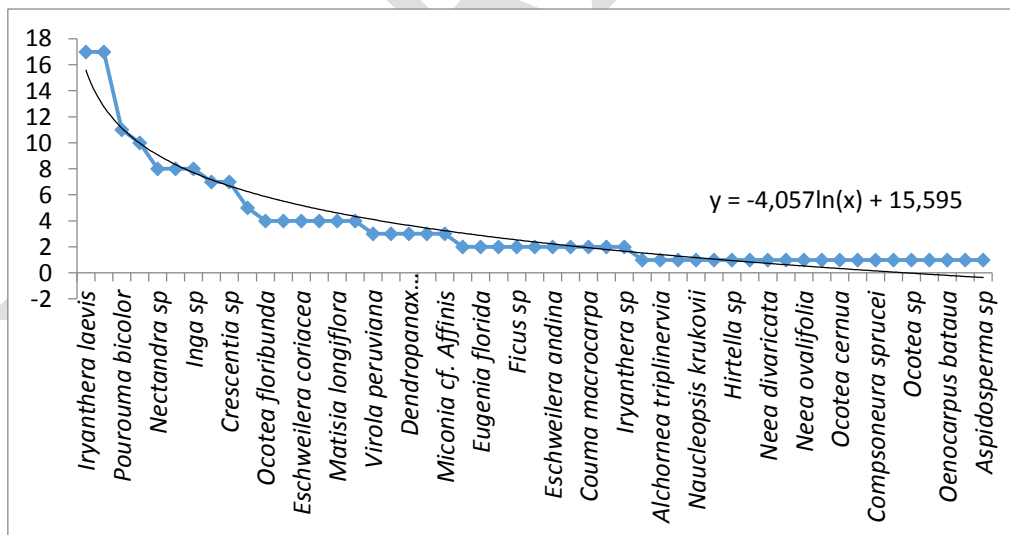
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Abundancia de Especies

En el área evaluada dentro del bosque corresponde a un bosque maduro intervenido esto debido a las acciones propias del ecosistema en la cual las especies más abundantes son: *Iryanthera laevis*, *Otoba parvifolia*, *Pourouma bicolor*, *Cecropia sp*, *Inga alata*, *Ocotea floribunda*, *Protium aracouchini*, *Eschweilera coriacea*, *Matisia longiflora*, *Virola peruviana*, *Unonopsis floribunda*, *Dendropanax arboreus*, *Heisteria acuminata*; de igual forma dentro del área evaluada existe un grupo de 20 especies que presentan un solo individuo como es el caso de: *Alchornea triplinervia*, *Brosimum rubescens*, *Naucleopsis krukovii*, *Protium amazonicum*, *Symphonia globulifera*, *Neea divaricata*, *Pouteria multiflora*, *Ocotea cernua*, *Garcinia madruno*, *Compsoeura sprucei*.

Figura 3- 88. Curva de Abundancia de Especies de Flora



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Índice de Chao 1

En base al índice de Chao 1 determina que el número de especies promedio que se pueden registrar en el área evaluada del punto de muestreo G2M5 debiera ser de 68.3 mientras que en el área de estudio se encontraron 51 especies, por lo que se debería ampliar el área de muestreo para poder alcanzar el número estimado por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 58. Índice de Chao 1

Número total de especies S	51
Número de especies con un individuo a	20
Número de especies con dos individuos b	31
Chao 1	68,3

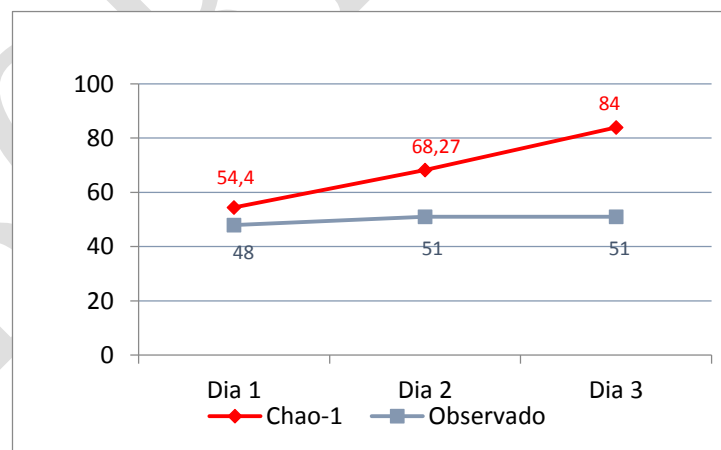
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación; sin embargo cuando se trata de especies vegetales dentro de un bosque tropical siempre denotan que los inventarios realizados sean escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 89. Curva de Acumulación de Especies



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

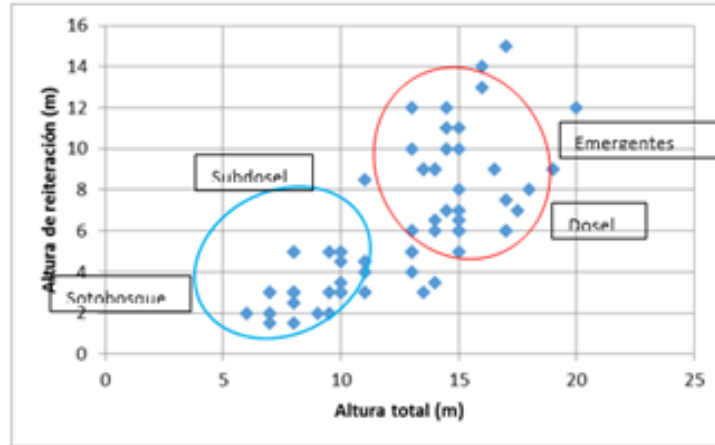
Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas

generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada el área evaluada se evidenció claramente tres estratos, el dosel que oscila entre 15 a 20 metros de alto, el subdosel que se encuentra en altura de 5 a 14 metros de alto y el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 90. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Punto de Muestreo G3M1F

La parcela temporal, se ubica a 100 metros al Este del Río Yasuní, dentro del Parque Nacional Yasuní.

El terreno es poco ondulado y posee una inclinación por debajo de los 5°, es un bosque primario no intervenido sin perturbaciones, por las características del sitio y las especies encontradas en el inventario, el lugar se inunda en algunas épocas del año, pero de momento se encontrada con tierra firme. En la siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 59. Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	F	AB	DnR	DmR	IVI
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Patona	30	0.447	18.987	8.077	27.065
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	Higueron	3	0.842	1.899	15.205	17.104
Fabaceae	<i>Inga sp</i>	Guaba	12	0.492	7.595	8.880	16.475
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	Sapote	7	0.425	4.430	7.676	12.106
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina</i>	-	12	0.195	7.595	3.518	11.113
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia</i>	-	7	0.339	4.430	6.116	10.546

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	F	AB	DnR	DmR	IVI
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatum</i>	Chambira	7	0.303	4.430	5.471	9.902
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i>	Canelo	3	0.383	1.899	6.918	8.817
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala</i>	-	9	0.168	5.696	3.042	8.738
Fabaceae	<i>Brownea macrophylla</i>	Cruz caspi	9	0.159	5.696	2.873	8.569
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Palmito	7	0.145	4.430	2.614	7.044
Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i>	Coco	4	0.134	2.532	2.420	4.952
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i>	-	2	0.194	1.266	3.505	4.771
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i>	-	4	0.053	2.532	0.957	3.488
Melastomataceae	<i>Miconia cf. affinis</i>	-	3	0.064	1.899	1.165	3.064
Malvaceae	<i>Theobroma glaucum</i>	Cacao	3	0.059	1.899	1.069	2.968
Urticaceae	<i>Pourouma minor</i>	Uva	3	0.041	1.899	0.739	2.638
Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp</i>	-	1	0.105	0.633	1.890	2.523
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	Cacao de monte	1	0.099	0.633	1.788	2.421
Myristicaceae	<i>Virola peruviana</i>	Coco	2	0.061	1.266	1.106	2.372
Total: 158 individuos > 10 cm DAP, 45 especies de individuos vegetales. Área basal total: 5.54 m ² .							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

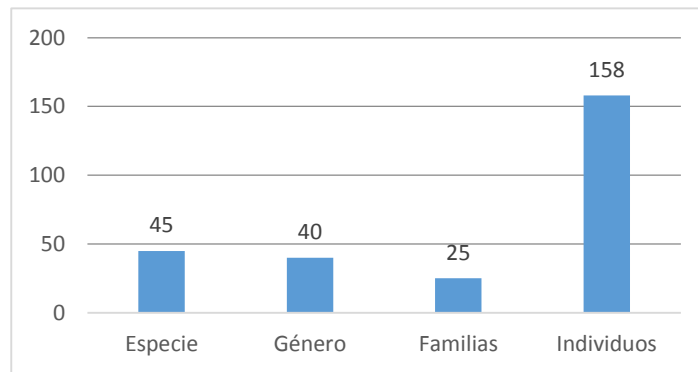
Fuente: Información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., Julio 2016.

Riqueza y Abundancia

Dentro de la parcela temporal G3-M1, se registró 158 individuos con un DAP \geq 10 cm, correspondientes a 45 especies, 40 géneros y 25 familias. En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,07%.

Figura 3- 91. Riqueza y Abundancia de Flora

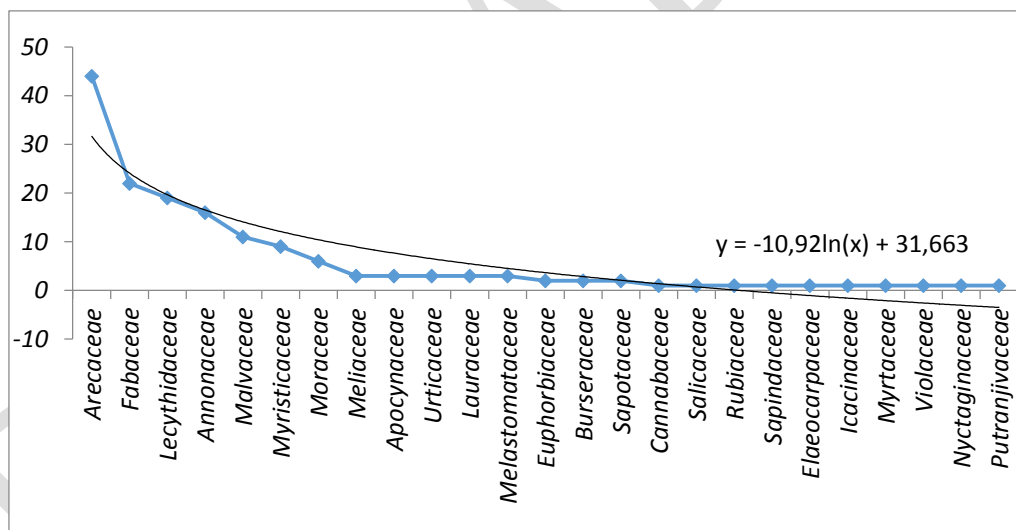


Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

En el área se registran las siguientes familias con mayor abundancia de individuos: *Arecaceae* 44, *Fabaceae* 22, *Lecythidaceae* 19, *Annonaceae* 16, *Malvaceae* 11, *Myristicaceae* 9, *Moraceae* 6, *Meliaceae* 3, *Apocynaceae* 3, *Urticaceae* 3, *Lauraceae* 3, *Melastomataceae* 3, *Euphorbiaceae* 2, *Burseraceae* 2, *Sapotaceae* 2, *Cannabaceae* 1, *Salicaceae* 1, *Rubiaceae* 1, *Sapindaceae* 1.

Figura 3- 92. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

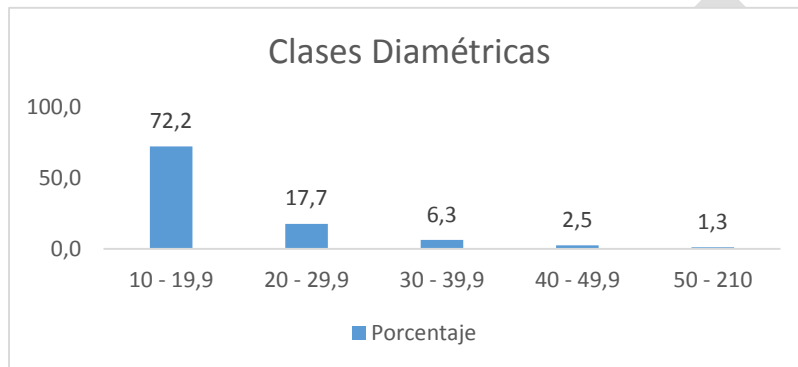
Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia son: *Socratea exorrhiza* 30, *Eschweilera andina* 12, *Inga sp* 12, *Brownea macrophylla* 9, *Guatteria recurvisepala* 9, *Sterculia apetala* 7, *Eschweilera rufifolia* 7, *Astrocaryum aculeatum* 7, *Euterpe precatoria* 7, *Virola pavonis* 4, *Oxandra mediocris* 4, *Ficus sp* 3, *Theobroma glaucum* 3, *Pourouma minor* 3, *Ocotea floribunda* 3, *Miconia cf. Affinis* 3, *Unonopsis floribunda* 2, *Guarea silvatica* 2, *Virola peruviana* 2, *Himatanthus sucuuba* 2, *Brosimum rubescens* 2, las especies con menor frecuencia que se registran en el área son: *Iryanthera laevis* 1, *Theobroma subincanum* 1, *Pseudolmedia laevis* 1, *Rinorea lindeniana* 1, *Discophora guianensis* 1, *Simira cordifolia* 1, *Mabea glaziovii* 1, *Cedrela odorata* 1, *Alchornea triplinervia* 1,

Stryphnodendron porcatum 1, Sloanea rufa 1, Neea ovalifolia 1, Eugenia florida 1, Drypetes amazónica 1, Aspidosperma sp 1, Otoba parvifolia 1.

Clases Diamétricas

En la clase más baja de 10 – 19,9 cm se registra el 72.2% de los individuos, seguido del 17,7% que corresponde a la clase entre 20 – 29,9 cm, la clase intermedia de 30 – 39,9 registran el 6,3% de los individuos, mientras que las clases diamétrica altas registra el 3.8%, lo que interpreta que el bosque presenta una alta dinámica del bosque.

Figura 3- 93. Clases diamétricas registradas



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

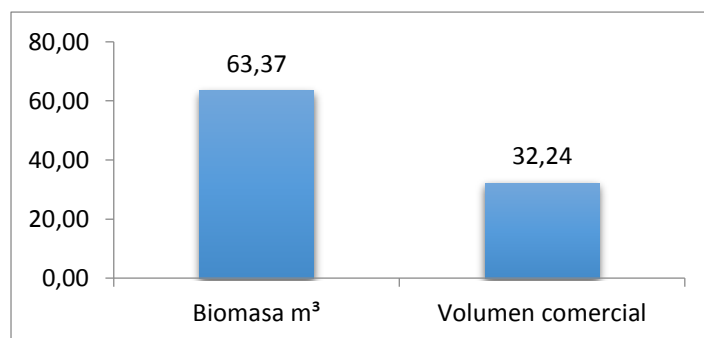
Área Basal (AB)

El área basal del área evaluada es de 5,54 m², este dato extrapolando a una hectárea de bosque corresponde a 22,16 m², en relación a otros bosques tropicales de las mismas características se registra área basal sobre los 40 m² como en el caso de Jatun Sacha.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela evaluada es de 63,37 m³, mientras que el volumen comercial aproximado es de 32,24 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 94. Biomasa Total Registrada



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice de diversidad para esta zona determina que las 20 especies con mayor Índice de la Valor de Importancia en el área de la parcela corresponde a: *Socratea exorrhiza* tiene un IVI de 27,07, seguido de *Ficus sp.*, que presenta el 17,10 de IVI, *Inga sp* presenta un IVI del 16,48, otra de las especies con un alto IVI es *Sterculia apetala* es 12.11, *Eschweilera rufifolia* es otra especies con IVI alto de 11,11.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores registrados para la diversidad en el área está influenciado por la existencia de un número de especies dominantes como: *Socratea exorrhiza*, *Eschweilera andina*, *Inga sp*, *Brownea macrophylla*, *Guatteria recurvisepala*, *Sterculia apetala*, *Eschweilera rufifolia*, *Astrocaryum aculeatum*, *Euterpe precatoria*, *Virola pavonis*, *Oxandra mediocris*, *Ficus sp, k*; de igual forma en el área evaluada se registran especies con un solo individuo: *Iryanthera laevis*, *Theobroma subincanum*, *Pseudolmedia laevis*, *Rinorea lindeniana*, *Discophora guianensis*, *Simira cordifolia*, *Mabea glaziovii*, *Cedrela odorata*, *Alchornea triplinervia*, *Stryphnodendron porcatum*, *Sloanea rufa*, *Neea ovalifolia*, *Eugenia florida*, *Drypetes amazónica*, *Aspidosperma sp*, *Otoba parvifolia*.

Tabla 3- 60. Índices de Diversidad Calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G3M1	158	45	3,22	Diversidad alta	0,93	Diversidad alta

Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

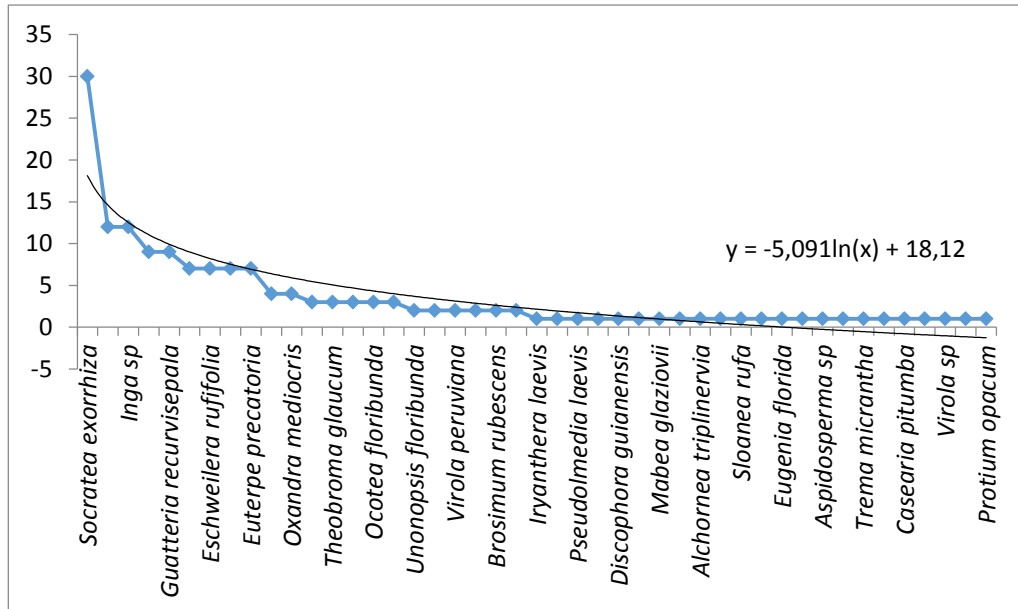
Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

Curva de Abundancia de Especies

En el área evaluada dentro del bosque corresponde a un bosque maduro intervenido esto debido a las acciones propias del ecosistema en la cual las especies más abundantes son: *Socratea exorrhiza*, *Eschweilera andina*, *Inga sp*, *Brownea macrophylla*, *Guatteria recurvisepala*, *Sterculia apetala*, *Eschweilera rufifolia*, *Astrocaryum aculeatum*, *Euterpe precatoria*, *Virola pavonis*, *Oxandra mediocris*, *Ficus sp*, *Theobroma glaucum*, *Pourouma minor*, *Ocotea floribunda*, *Miconia cf. affinis*, *Unonopsis floribunda*, *Guarea silvatica*, *Virola peruviana*, *Himatanthus*

sucuuba; de igual forma dentro del área evaluada existe un grupo de 20 especies que presentan un solo individuo como es el caso de: *Iryanthera laevis*, *Theobroma subincanum*, *Pseudolmedia laevis*, *Rinorea lindeniana*, *Discophora guianensis*, *Simira cordifolia*, *Mabea glaziovii*, *Cedrela odorata*, *Alchornea triplinervia*, *Stryphnodendron porcatum*, *Sloanea rufa*, *Neea ovalifolia*, *Eugenia florida*, *Drypetes amazónica*, *Aspidosperma sp*, *Otoba parvifolia*.

Figura 3- 95. Curva de Abundancia de Especies de Flora



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

Índice de Chao 1

En base al índice de Chao 1 determina que el número de especies promedio que se pueden registrar en el área evaluada del punto de muestreo G2M5 debiera ser de 81.14 mientras que en el área de estudio se encontraron 45 especies, por lo que se debería ampliar el área de muestreo para poder alcanzar el número estimado por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 61. Índice de Chao 1

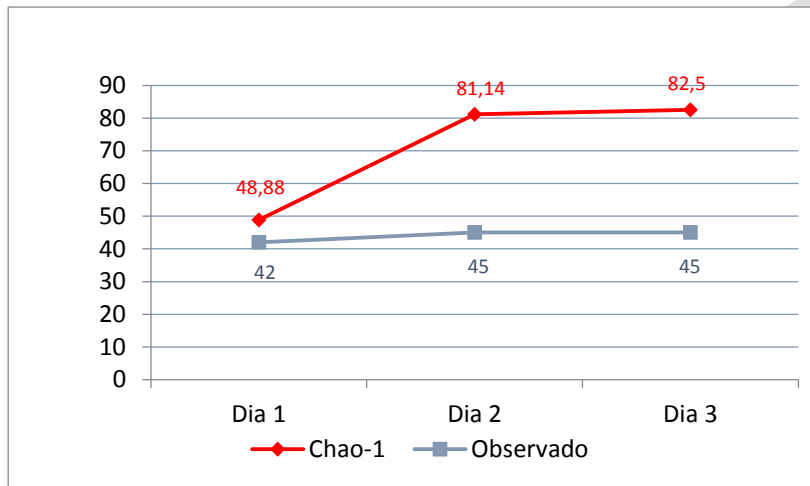
Número total de especies S	45
Número de especies con un individuo a	23
Número de especies con dos individuos b	22
Chao 1	81,14

Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación sin embargo cuando se trata de especies vegetales dentro de un bosque tropical siempre denotan que los inventarios realizados sean escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 96. Curva de Acumulación de Especies de Flora



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

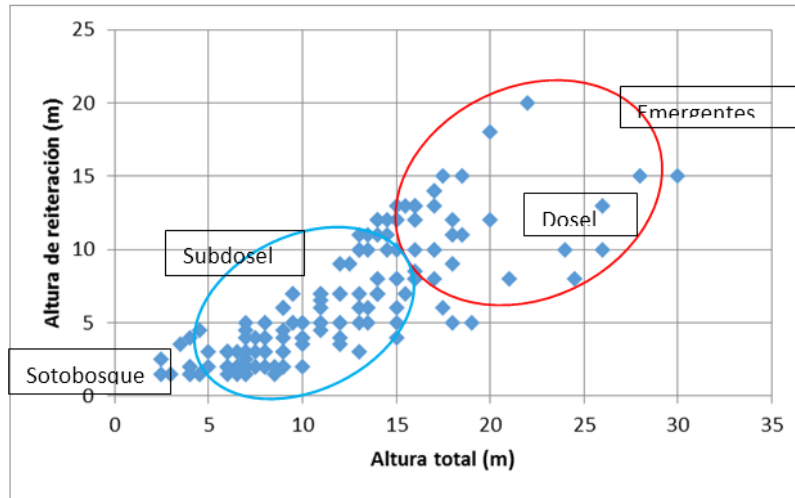
Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para el área evaluada se evidenció claramente tres estratos, el dosel que oscila entre 15 a 25 metros de alto, el subdosel que se encuentra en altura de 5 a 15 metros de alto y el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 97. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

Punto de Muestreo G3M2F

La parcela temporal, se ubica a 300 metros al Norte del Río Yasuní, dentro del Parque Nacional Yasuní, el ingreso es por una pequeña trocha realizada durante el trabajo.

El terreno es poco ondulado y posee una inclinación por debajo de los 20°, es un bosque primario no intervenido sin perturbaciones, por las características del sitio y las especies encontradas en el inventario, el lugar no tiene problemas de inundación y se clasifica como un bosque de tierra firme. En la siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 62. Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB	DnR	DmR	IVI
Lecythidaceae	<i>Eschweilera rufifolia</i>	-	12	0.489	8.276	8.363	16.638
Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i>	Coco	9	0.515	6.207	8.805	15.011
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i>	-	7	0.398	4.828	6.804	11.632
Melastomataceae	<i>Miconia cf. affinis</i>	-	9	0.233	6.207	3.983	10.190
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Caimitillo	7	0.256	4.828	4.383	9.211
Fabaceae	<i>Stryphnodendron porcatum</i>	-	2	0.385	1.379	6.583	7.962

Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB	DnR	DmR	IVI
Annonaceae	<i>Unonopsis floribunda</i>	-	6	0.210	4.138	3.591	7.729
Lecytidaceae	<i>Eschweilera andina</i>	-	5	0.248	3.448	4.235	7.683
Moraceae	<i>Ficus</i> sp	Higueron	3	0.261	2.069	4.463	6.532
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i>	Canelo	5	0.178	3.448	3.048	6.496
Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i>	Canelo	4	0.197	2.759	3.365	6.123
Sapindaceae	<i>Allophylus amazonicus</i>	Guabilla	1	0.269	0.690	4.597	5.286
Arecaceae	<i>Aphandra natalia</i>	-	3	0.183	2.069	3.131	5.200
Burseraceae	<i>Protium amazonicum</i>	Copal	4	0.140	2.759	2.395	5.153
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp	Guarumo	3	0.152	2.069	2.601	4.670
Fabaceae	<i>Inga</i> sp	Guaba	4	0.111	2.759	1.907	4.665
Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i>	Balsamo	2	0.155	1.379	2.643	4.022
Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i>	Sande	3	0.095	2.069	1.618	3.687
Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala</i>	Chirimoya	4	0.051	2.759	0.865	3.624
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	-	3	0.082	2.069	1.406	3.475
Total: 145 individuos > 10 cm DAP, 59 especies de individuos vegetales. Área basal total: 5.85 m ² .							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

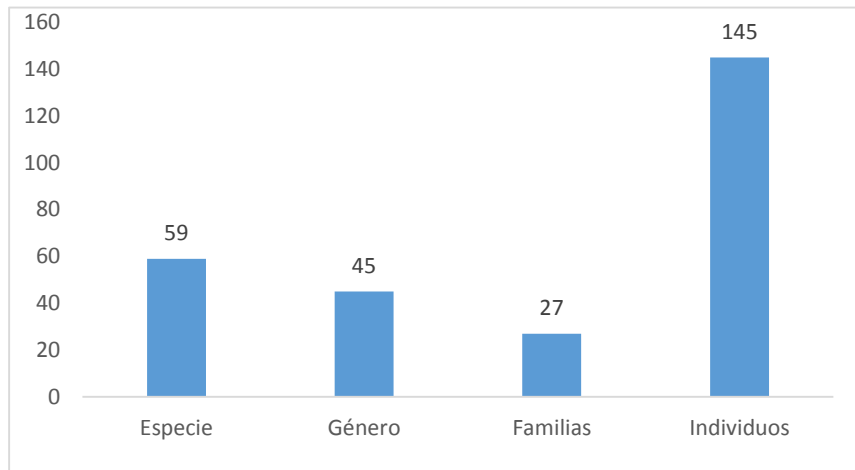
Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

Riqueza y Abundancia

Dentro de la parcela temporal, se registró 145 individuos con un DAP \geq 10 cm, correspondientes a 59 especies, 45 géneros y 27 familias. En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,07%

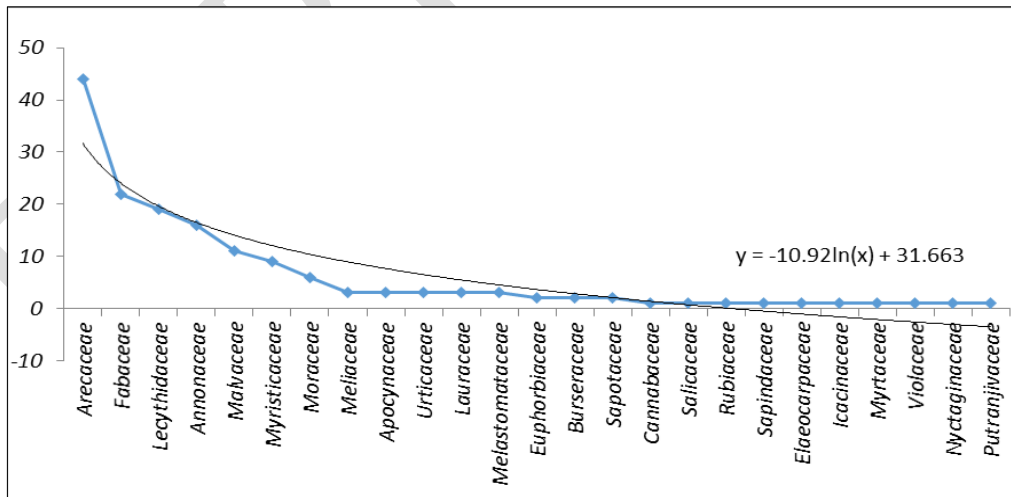
Figura 3- 98. Riqueza y Abundancia de Flora



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

En el área se registran las siguientes familias con mayor abundancia de individuos: Annonaceae 17, Myristicaceae 14, Lecythidaceae 13, Arecaceae 10, Lauraceae 10, Moraceae 9, Melastomataceae 9, Sapotaceae 9, Fabaceae 9, Malvaceae 7, Burseraceae 5, Urticaceae 5, Lecyidaceae 5, Nyctaginaceae 3, Clusiaceae 3, Apocynaceae 2, Myrtaceae 2, Rubiaceae 2, Elaeocarpaceae 2, Meliaceae 2, Araliaceae 1, Sapindaceae 1, Bignoniaceae 1, Cannabaceae 1, Anacardiaceae 1.

Figura 3- 99. Abundancia de Individuos por Familias Botánicas



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

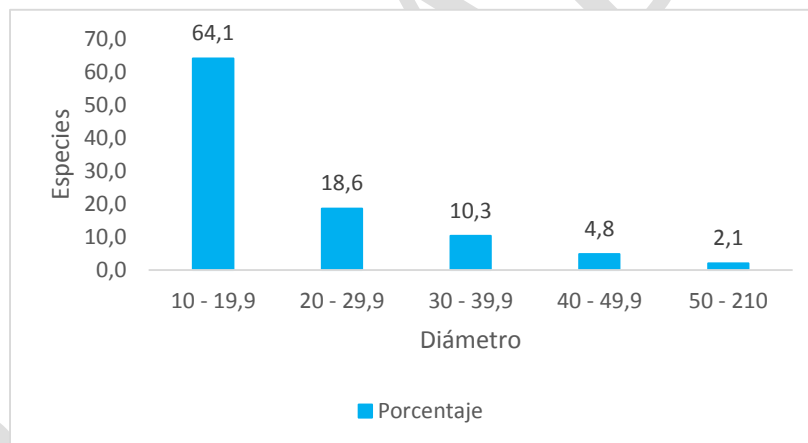
Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia son: *Eschweilera ruffolia* 12, *Virola pavonis* 9, *Miconia cf. Affinis* 9, *Oxandra mediocris* 7, *Micropholis venulosa* 7,

Unonopsis floribunda 6, *Eschweilera andina* 5, *Ocotea floribunda* 5, *Guatteria recurvisepala* 4, *Protium amazonicum* 4, *Ocotea cernua* 4, *Inga sp* 4, *Ficus sp* 3, *Neea ovalifolia* 3, *Pseudolmedia laevis* 3, *Aphandra natalia* 3, *Cecropia sp* 3, *Brosimum rubescens* 3, *Matisia sp* 3, *Theobroma glaucum* 2, *Garcinia sp* 2, *Pourouma bicolor* 2, *Iriartea deltoidea* 2, *Stryphnodendron porcatum* 2, las especies con menor frecuencia que se registran en el área son: *Pouteria bilocularis*, *Iryanthera sp*, *Simira cordifolia*, *Matisia bracteolosa*, *Trema micrantha*, *Allophylus amazonicus*, *Protium opacum*, *Aspidosperma sp*, *Sloanea rufa*, *Cabrlea canjerana*, *Ladenbergia oblongifolia*, *Pouteria baehniiana*, *Nectandra sp*, *Garcinia madruno*, *Eugenia florida*.

Clases Diamétricas

En la clase más baja de 10 – 19,9 cm se registra el 64.1% de los individuos, seguido del 18,6% que corresponde a la clase entre 20 – 29,9 cm, la clase intermedia de 30 – 39,9 registran el 10,3% de los individuos, mientras que las clases diamétrica altas registra el 6.9%, lo que interpreta que el bosque presenta una alta dinámica del bosque.

Figura 3- 100. Clases diamétricas registradas



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

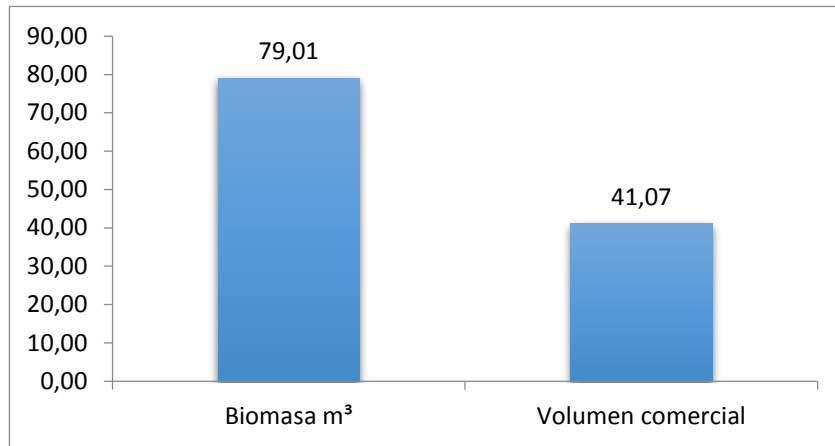
Área Basal (AB)

El área basal del área evaluada es de 5,85 m², este dato extrapolando a una hectárea de bosque corresponde a 24,20 m², en relación a otros bosques tropicales de las mismas características se registra área basal sobre los 40 m². como en el caso de Jatun Sacha.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela evaluada es de 79,01 m³, mientras que el volumen comercial aproximado es de 41,07 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 101. Biomasa Total Registrada



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice de Valor de Importancia determina que las 20 especies con mayor Índice de la Valor de Importancia en el área de la parcela corresponde a: *Eschweilera rufifolia* tiene un IVI de 16,64, seguido de *Virola pavonis*, que presenta el 15,01 de IVI, *Oxandra mediocris* presenta un IVI del 11,63, otra de las especies con un alto IVI es *Miconia cf affinis* que tiene un IVI de 10.19.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores registrados para la diversidad en el área está influenciado por la existencia de un número de especies dominantes como: *Eschweilera rufifolia*, *Virola pavonis*, *Miconia cf. affinis*, *Oxandra mediocris*, *Micropholis venulosa*, *Unonopsis floribunda*, *Eschweilera andina*, *Ocotea floribunda*, *Guatteria recurvisepala*, *Protium amazonicum*, *Ocotea cernua*, *Inga sp*, *Ficus sp*, *Neea ovalifolia*, *Pseudolmedia laevis*, *Aphandra natalia*, *Cecropia sp*, *Brosimum rubescens*, *Matisia sp*, *Theobroma glaucum*, *Garcinia sp*, *Pourouma bicolor*, *Iriartea deltoidea*, *Stryphnodendron porcatum*; de igual forma en el área evaluada se registran especies con un solo individuo: *Pouteria bilocularis*, *Iryanthera sp*, *Simira cordifolia*, *Matisia bracteolosa*, *Trema micrantha*, *Allophylus amazonicus*, *Protium opacum*, *Aspidosperma sp*, *Sloanea rufa*, *Cabralea canjerana*, *Ladenbergia oblongifolia*, *Pouteria baehniana*, *Nectandra sp*, *Garcinia madruno*, *Eugenia florida*.

Tabla 3- 63. Índices de Diversidad Calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G3M2	145	59	3,74	Diversidad alta	0,97	Diversidad alta

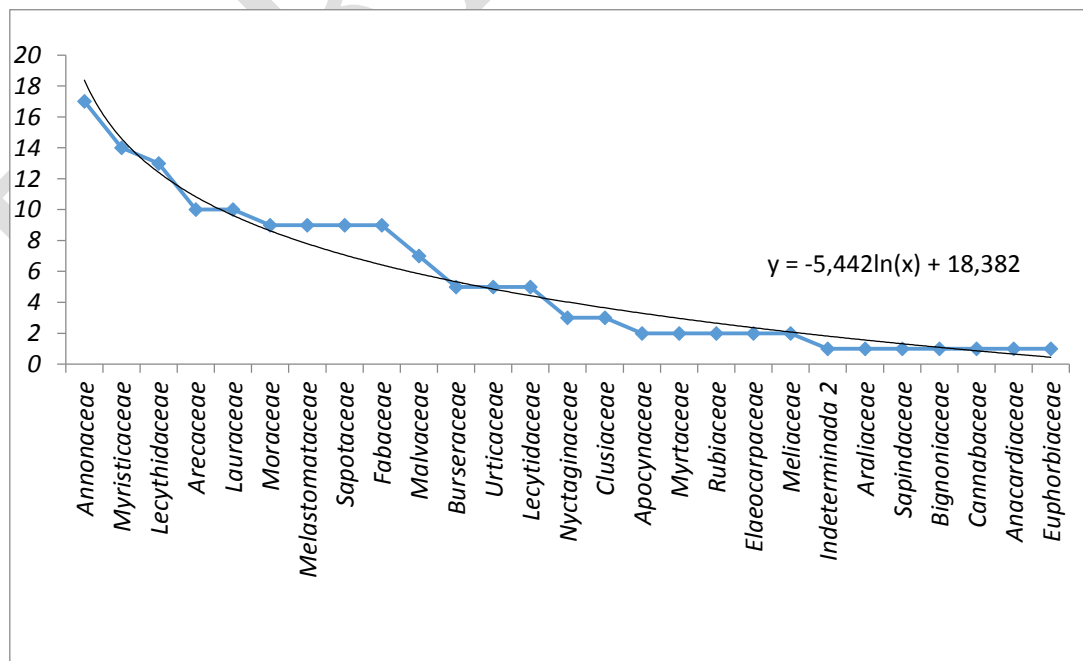
Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

Curva de Abundancia de Especies

En el área evaluada dentro del bosque corresponde a un bosque maduro intervenido esto debido a las acciones propias del ecosistema en la cual las especies más abundantes son: *Eschweilera ruffifolia*, *Virola pavonis*, *Miconia cf. affinis*, *Oxandra mediocris*, *Micropholis venulosa*, *Unonopsis floribunda*, *Eschweilera andina*, *Ocotea floribunda*, *Guatteria recurvisepala*, *Protium amazonicum*, *Ocotea cernua*, *Inga sp*, *Ficus sp*, *Neea ovalifolia*, *Pseudolmedia laevis*, *Aphandra natalia*, *Cecropia sp*, *Brosimum rubescens*, *Matisia sp*, *Theobroma glaucum*, *Garcinia sp*, *Pourouma bicolor*, *Iriartea deltoidea*, *Stryphnodendron porcatum*; de igual forma dentro del área evaluada existe un grupo de 20 especies que presentan un solo individuo como es el caso de: *Pouteria bilocularis*, *Iryanthera sp*, *Si mira cordifolia*, *Matisia bracteolosa*, *Trema micrantha*, *Allophylus amazonicus*, *Protium opacum*, *Aspidosperma sp*, *Sloanea rufa*, *Cabrlea canjerana*, *Ladenbergia oblongifolia*, *Pouteria baehniana*, *Nectandra sp*, *Garcinia madruno*, *Eugenia florida*.

Figura 3- 102. Curva de Abundancia de Especies de Flora



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

Índice de Chao 1

En base al índice de Chao 1 determina que el número de especies promedio que se pueden registrar en el área evaluada del punto de muestreo G3M2 debiera ser de 114.1 mientras que en el área de estudio se encontraron 59 especies, por lo que se debería ampliar el área de muestreo para poder alcanzar el número estimado por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 64. Índice de Chao 1

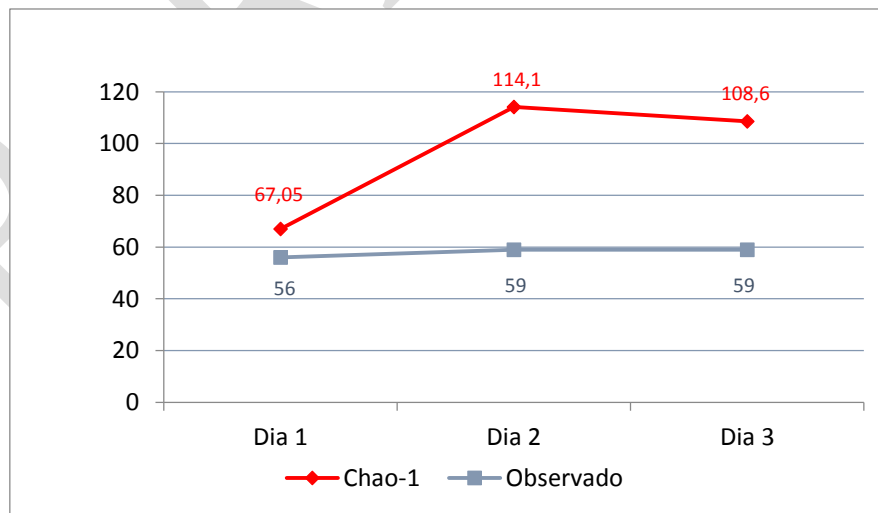
Número total de especies S	59
Número de especies con un individuo a	32
Número de especies con dos individuos b	27
Chao 1	114.1

Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación; sin embargo cuando se trata de especies vegetales dentro de un bosque tropical siempre denotan que los inventarios realizados sean escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 103. Curva de Acumulación de Especies de Flora



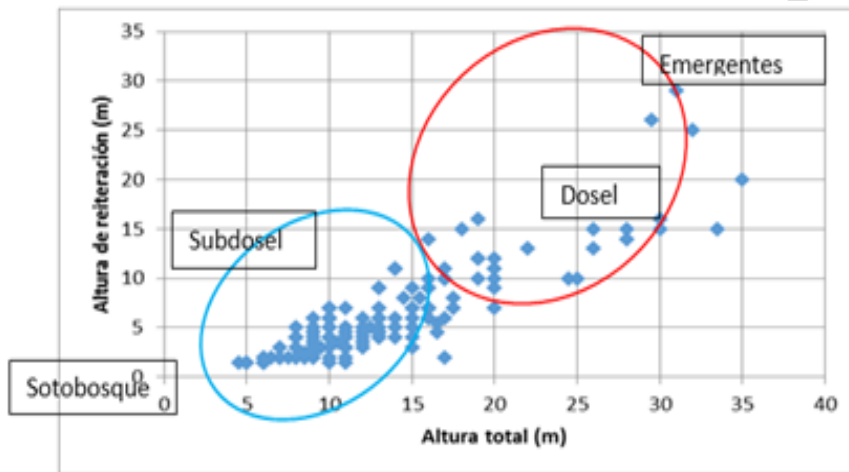
Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para el área evaluada se evidenció claramente tres estratos, el dosel que oscila entre 18 a 30 metros de alto, el subdosel que se encuentra en altura de 5 a 18 metros de alto y el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 104. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Punto de Muestreo G3M3F

El sitio seleccionado para desarrollar la evaluación de esta zona se encuentra dentro de un bosque maduro poco intervenido donde se estableció una parcela temporal de 50x50 m (2500 m²), en la cual se levantó la información correspondiente a la línea base florística del área de estudio el lugar se registra un nivel medio de intervención y la principal causa son los senderos o caminos implementados por los pobladores para las actividades de cacería, la extracción de madera en el sitio es mínima.

El bosque presenta características de tierra firme o relativamente plano, pero hay que señalar que el sitio se encuentra relativamente cerca a un área pantanosa.

Tabla 3- 65. Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre científico	Nombres Comunes	F	AB	DR	DMR	IVI
Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i>	Tapagemehue	20	0,77	13,9	10,9	24,8
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meywemo	1	0,72	0,7	10,2	10,9
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaiwe	6	0,45	4,2	6,4	10,6
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogopapohue	4	0,53	2,8	7,6	10,3
Moraceae	<i>Naucleopsis ulei</i>	Batawe	10	0,20	6,9	2,9	9,9
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Ontokahue	3	0,51	2,1	7,3	9,4
Malvaceae	<i>Pentaplaris huaoranica</i>	Ganketahue	3	0,43	2,1	6,2	8,3
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i>	Huepentahue	3	0,29	2,1	4,1	6,2
Rubiaceae	<i>Coussarea dulcifolia</i>	Bewe	5	0,16	3,5	2,2	5,7
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Omoybe	4	0,18	2,8	2,6	5,4
Sapotaceae	<i>Micropholis guyanensis</i>	Meygue	3	0,20	2,1	2,8	4,9
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.	Wetakewe	4	0,14	2,8	2,0	4,7
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.	Oregiwe	3	0,14	2,1	2,1	4,1
Putranjivaceae	<i>Drypetes amazónica</i>	Mañiwe	3	0,14	2,1	2,0	4,1
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Kadahue	1	0,23	0,7	3,3	4,0
Fabaceae	<i>Calliandra trinervia</i>	Oñabo	4	0,08	2,8	1,1	3,9
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Yadehue	4	0,07	2,8	1,0	3,8
Fabaceae	<i>Lecointea peruviana</i>	Omentahue	3	0,07	2,1	0,9	3,0
Fabaceae	<i>Inga capitata</i>	Bogiahue	3	0,06	2,1	0,8	2,9
Sapotaceae	<i>Pouteria vernicosa</i>	Meñegowe	2	0,09	1,4	1,3	2,7
Total: 144 individuos 10 cm DAP, 61 especies de individuos vegetales. Área basal total: 7,00 m ² .							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

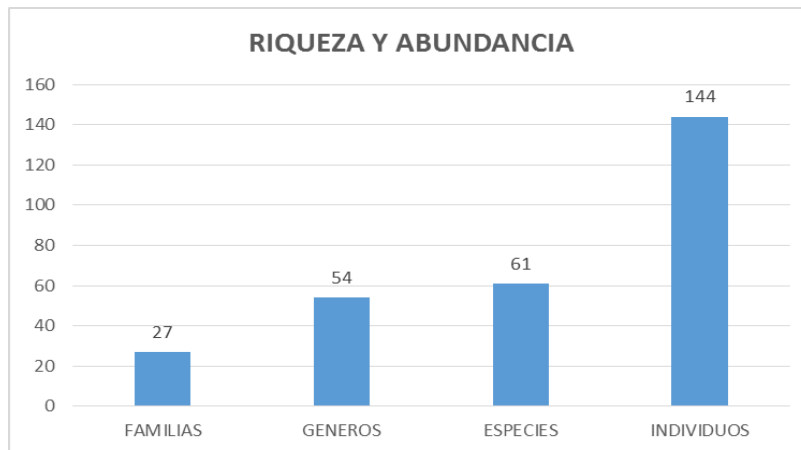
Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

Riqueza y abundancia

Con la parcela establecida en el punto 5 se registraron un total de 144 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 61 especies, que se determinó son clasificadas en 54 géneros y 27 familias.

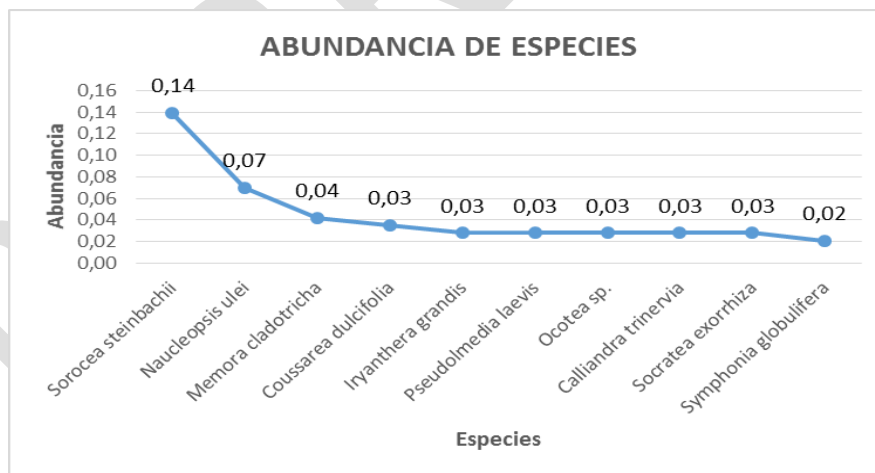
Figura 3- 105. Riqueza y abundancia



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

Con la parcela establecida en el punto 5 se registraron un total de 144 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 61 especies, que se determinó son clasificadas en 54 géneros y 27 familias. En la abundancia determinada para cada especie se identificó a *Sorocea steinbachii* con un valor de 0,14, mientras que *Naucleopsis ulei* y *Memora cladotricha* están representados por 0,07 y 0,04; siendo las especies dominantes del muestreo y seguidos como se detalla en la siguiente figura.

Figura 3- 106. Abundancia de especies



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio

Área basal

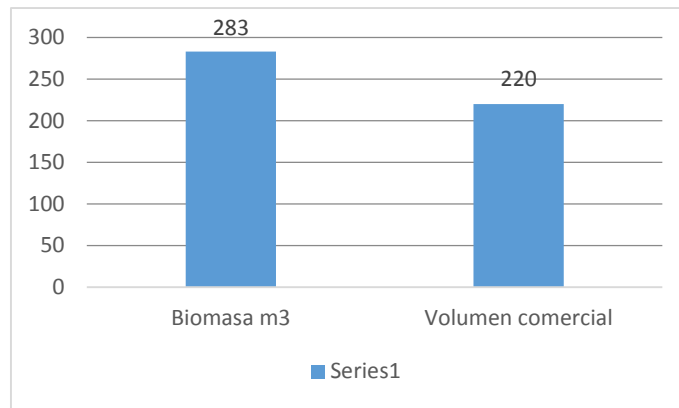
Con los cálculos desarrollados a partir de los datos obtenidos en la fase de campo, se determinó que el área basal es de 7,00 m², existen dentro del muestreo especies que dominan en lo referente al área basal, se puede mencionar a *Sorocea steinbachii* con un valor de 0,77 m² con

20 individuos registrados, mientras que *Micropholis venulosa* posee un valor de 0,72 m², representado por un solo individuo.

Biomasa

Al considerar las alturas de los especímenes en la parcela temporal establecida se obtuvo que el punto de muestreo posee un volumen total de 283,0 m³ y el volumen comercial que fue calculado para el área fue de 220,0 m³.

Figura 3- 107. Biomasa calculada en la parcela G3M3.



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

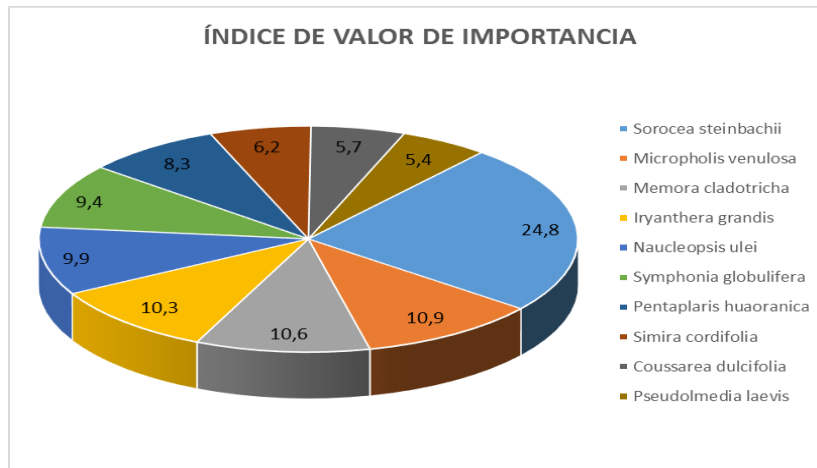
Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Cabe mencionar que estos datos deben ser considerados como una estimación, debido a que fue calculado en base a las alturas totales y comerciales estimadas, tomando varios factores que pueden influenciar en estos datos como la inclinación del terreno o la tala selectiva de madera en el área.

Índice de valor de importancia

En este índice se presenta un resumen de las especies con los mayores valores, siendo las más representativas *Sorocea steinbachii* que posee un IVI de 24,8; seguido de *Micropholis venulosa* que presenta un valor de 10,9; en los cálculos para las otras especies se obtuvieron valores menores llegando hasta *Schizolobium parahyba*, *Grias sp.*, y *Cryptocarya yasuniensis* que presentaron un valor del IVI igual a 0,8; lo cual se detalla en la siguiente figura:

Figura 3- 108. Especies con mayor valor de IVI



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizó con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferentes condiciones como es el caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Tabla 3- 66. Índices de diversidad calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G3M3	144	61	4,1	Diversidad alta	0,98	Diversidad alta

Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

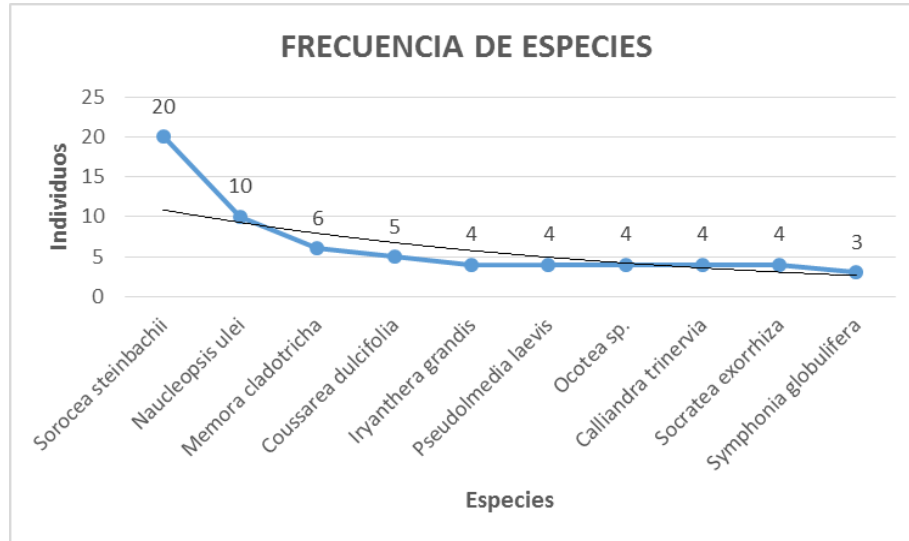
Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un porcentaje alto de singltons en la parcela, entre estos tenemos a las especies: *Schizolobium parahyba*, *Grias* sp., *Cryptocarya yasuniensis*, *Duguetia hadranta*, *Pentagonia amazonica*, *Parkia multijuga*, *Alchornea triplinervia*, entre otras.

Curva de frecuencia de especies

Para el área evaluada en la que se estableció una parcela temporal de 2500 m², el área presenta características de bosque maduro y se identificó especies con una dominancia muy marcada con relación al número de especies determinadas para el muestreo, estas especies fueron *Sorocea steinbachii* (20), *Naucleopsis ulei* (10), *Memora cladotricha* (6) y *Coussarea dulcifolia*

(5); existieron especies que solo registraron un individuo dentro del muestreo, entre estas tenemos a *Schizolobium parahyba*, *Grias sp.*, *Cryptocarya yasuniensis*, *Duguetia hadranta*, *Pentagonia amazonica*, *Parkia multijuga*, *Alchornea triplinervia*, que presentan un solo individuo en la parcela.

Figura 3- 109. Frecuencia de especies



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Índice de Chao 1

Con los datos obtenidos y la determinación de las especies colectadas o registradas dentro de esta parcela, el índice de Chao 1 según las características del área en la que fue establecida el número de especies a registrarse es de 118,6; mientras que en el levantamiento de información se registraron únicamente 61 especies, por lo cual sería indispensable incrementar el área de muestreo para acercarse al número estimado por índice de Chao 1 para la zona.

Tabla 3- 67. Índice de Chao 1

Número total de especies S	61
Número de especies con un individuo a	31
Número de especies con dos individuos b	30
Chao 1	118,6

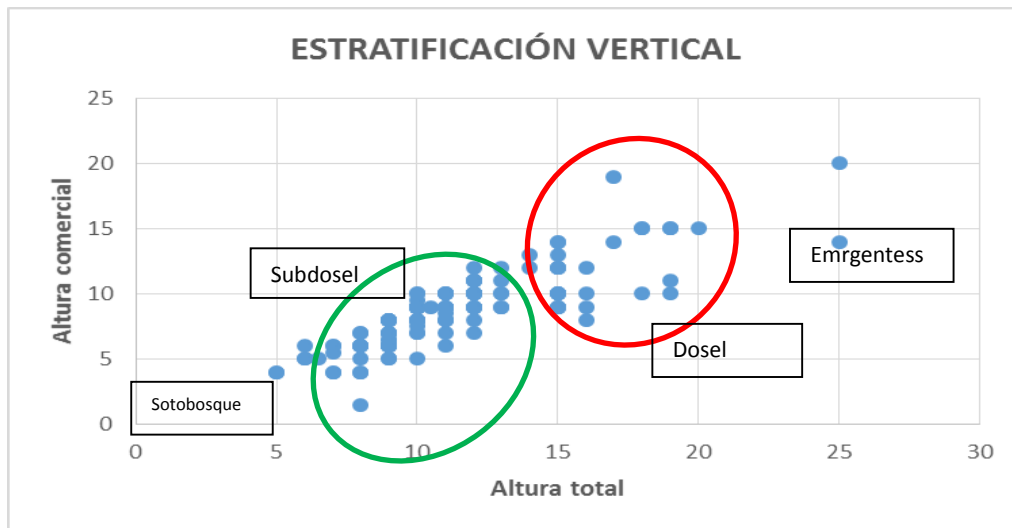
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Estratificación vertical

Para determinar los estratos que se presentan en la parcela según la estructura vertical del bosque se implementó la representación de coordenadas según la altura total y comercial de cada espécimen registrado, por medio de la parcela temporal que se trazó se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque, un dosel que oscila entre 20 y 25 metros de alto, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 10 y 16 metros de alto y finalmente el estrato del sotobosque que incluye a los arbolitos que miden desde menos de 5 hasta los 8 metros de alto.

Figura 3- 110. Diagrama de la estratificación vertical



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Punto de Muestreo G3M4F

El sitio seleccionado para desarrollar la evaluación de esta zona se encuentra dentro de un bosque maduro poco intervenido donde se estableció una parcela temporal de 50x50 m (2500 m²), en el lugar se registra un nivel bajo de intervención, las principales causas son la dinámica propia del bosque y las trochas o caminos abiertos para las actividades de cacería que se desarrollan en el lugar, cabe recalcar que la extracción de madera en el sitio es mínima.

Tabla 3- 68. Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre científico	Nombres Comunes	F	AB	DR	DM R	IVI
Rubiaceae	<i>Semaphyllanthus megistocaula</i>	Oyohue	4	1,9 1	2,4	18,9	21, 3
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Okatohue	1 4	0,7 4	8,4	7,3	15, 8
Fabaceae	<i>Calliandra trinervia</i>	Oñabo	1 8	0,4 0	10, 8	4,0	14, 8
Moraceae	<i>Naucleopsis ulei</i>	Batawe	4	0,6 7	2,4	6,6	9,0

Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogopapohue	6	0,5 3	3,6	5,2	8,8
Rubiaceae	<i>Coussarea dulcifolia</i>	Bewe	2	0,6 8	1,2	6,7	7,9
Malvaceae	<i>Matisia obliquifolia</i>	Nenegohue	3	0,5 7	1,8	5,7	7,5
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	Gomeitarehue	6	0,3 5	3,6	3,5	7,1
Fabaceae	<i>Inga cordatoalata</i>	Mimontahue	1	0,5 5	0,6	5,4	6,0
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	5	0,2 5	3,0	2,4	5,4
Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i>	Huepentare	5	0,2 1	3,0	2,1	5,1
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaiwe	6	0,1 4	3,6	1,4	5,0
Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i>	Nongogohue	6	0,1 0	3,6	1,0	4,6
Salicaceae	<i>Lunania parviflora</i>	Akiwe	5	0,1 2	3,0	1,2	4,2
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	Cacao de monte	5	0,1 1	3,0	1,0	4,1
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	Dikadimo	5	0,0 8	3,0	0,8	3,8
Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i>	Tapagemehue	4	0,1 3	2,4	1,3	3,7
Fabaceae	<i>Browneopsis</i> sp.	Gatayekiwe	3	0,1 9	1,8	1,9	3,7
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i>	Guiñonohue	2	0,2 4	1,2	2,4	3,6
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus stanleyanus</i>	Ohuekahue	4	0,1 0	2,4	1,0	3,4
Total: 166 individuos 10 cm DAP, 56 especies de individuos vegetales. Área basal total: 10,11 m ² .							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

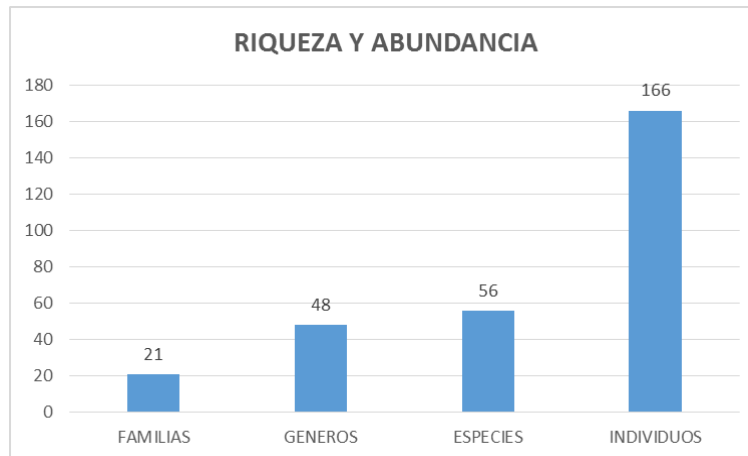
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Riqueza y abundancia

Con la parcela establecida se registraron un total de 166 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 56 especies, que fueron clasificadas en 48 géneros y 21 familias.

Figura 3- 111. Riqueza y abundancia.

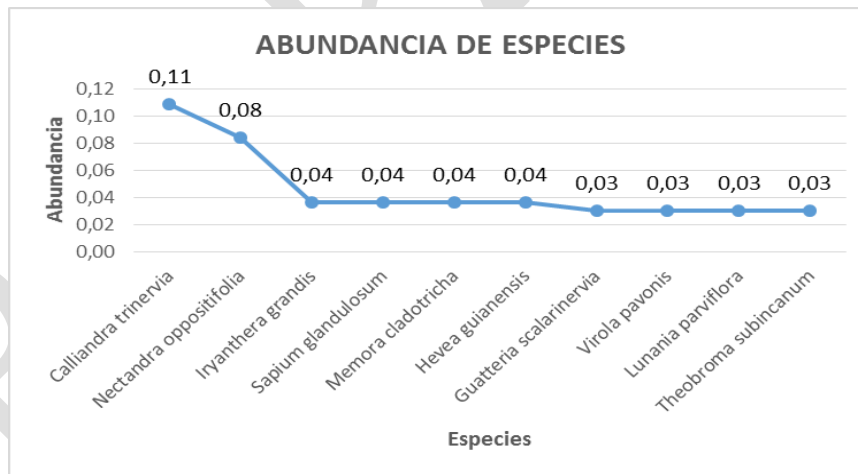


Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

En la abundancia determinada para cada especie se identificó a *Calliandra trinervia* con un valor de 0,11; mientras que la otra especie que se dominó el muestreo fue *Nectandra oppositifolia* con un valor de 0,08; seguidas por otras especies como se detalla en la figura a continuación:

Figura 3- 112. Abundancia de especies



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Área basal

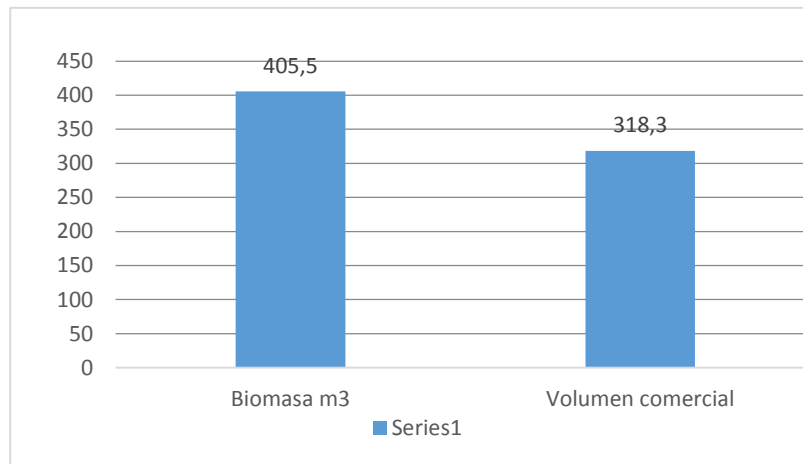
Con los cálculos desarrollados a partir de los datos obtenidos en el levantamiento de la información, el área basal total de la parcela establecida es de 10,11 m², existen dentro del muestreo especies que dominan en lo referente al área basal, entre estas especies se puede mencionar a *Semaphylanthe megistocaula* representada por un valor de 1,91 m² con 4

especímenes registrados, mientras que con 14 individuos registrados en el muestreo *Nectandra oppositifolia* esta representada por un valor de 0,74 m².

Biomasa

Al considerar las alturas de los especímenes en la parcela temporal establecida en este punto de muestreo se obtuvo que posee un volumen total de 405,5 m³ y el volumen comercial que fue calculado para el área fue de 318,3 m³.

Figura 3- 113. Biomasa calculada.



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

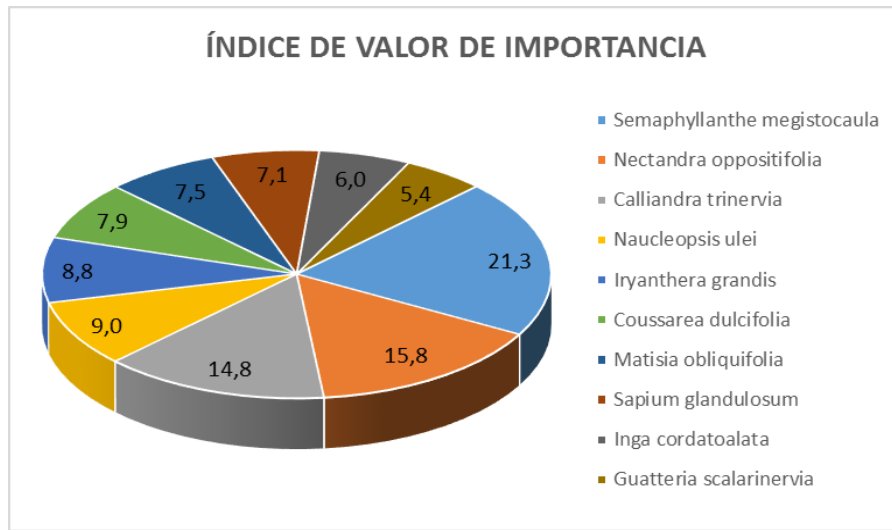
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Cabe mencionar que estos datos deben ser considerados como una estimación, debido a que fue calculado en base a las alturas totales y comerciales estimadas, tomando varios factores que pueden influenciar en estos datos como la inclinación del terreno o la mínima actividad de tala selectiva que se podría generar en el área.

Índice de valor de importancia

En este índice se presenta un resumen de las especies con los mayores valores, siendo las más representativas *Semaphyllanthe megistocaula* que posee un IVI de 21,3; seguido de *Nectandra oppositifolia* que presenta un valor de 15,8; en los cálculos para las otras especies se obtuvieron valores menores llegando hasta *Maquira calophylla*, *Inga cayennensis* y *Pentagonia amazonica* que presentan un valor del IVI igual a 0,7; lo cual se detalla en la siguiente figura.

Figura 3- 114. Especies con mayor valor de IVI



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizó con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferentes condiciones como es el caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Tabla 3- 69. Índices de diversidad calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G3M4	166	56	4,04	Diversidad alta	0,98	Diversidad alta

Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia un porcentaje alto de singltons en la parcela, entre estos tenemos a las especies: *Alchornea triplinervia*, *Cedrelinga cateniformis*, *Theobroma speciosum*, *Oenocarpus bataua*, *Oxandra xylopioides*, *Virola flexuosa*, *Matisia bracteolosa*, *Pentaplaris huaoranica*, entre otras.

Curva de frecuencia de especies

Para el área evaluada en la que se estableció una parcela temporal de 2500 m², el área presenta características de bosque maduro de tierra firme y algunas inclinaciones en el terreno y se

identificó especies con una dominancia muy marcada con relación al número de especies determinadas para el muestreo, estas especies fueron *Calliandra trinervia* (18), *Nectandra oppositifolia* (14), *Iryanthera grandis* (6) y *Sapium glandulosum* (6); existieron especies que solo registraron un individuo dentro del muestreo, entre estas tenemos a *Alchornea triplinervia*, *Cedrelinga cateniformis*, *Theobroma speciosum*, *Oenocarpus bataua*, *Oxandra xylopioides*, *Virola flexuosa*, *Matisia bracteolosa*, *Pentaplaris huaoranica* que presentan un solo individuo en la parcela.

Figura 3- 115. Frecuencia de especies



.Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Índice de Chao 1

El índice de Chao 1, para el área establecida de esta área determina que el número de especies a registrarse es de 109,0; mientras que en el levantamiento de información se registraron únicamente 56, por lo cual sería indispensable aumentar el área de muestreo para acercarse al número estimado por índice de Chao 1 para la zona.

Tabla 3- 70. Índice de Chao 1

Número total de especies S	56
Número de especies con un individuo a	23
Número de especies con dos individuos b	33
Chao 1	109,0

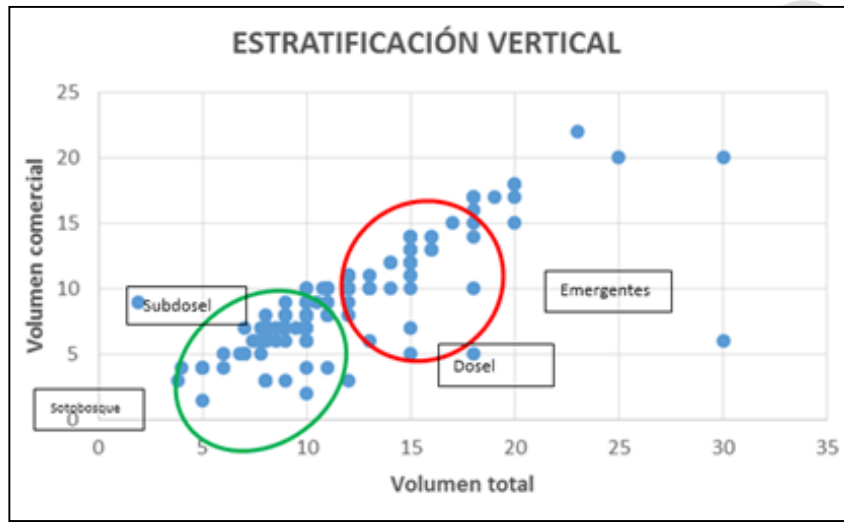
Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Estratificación vertical

Para determinar los estratos que se presentan en la parcela según la estructura vertical del bosque se implementó la representación de coordenadas según la altura total y comercial de cada espécimen registrado, en esta parcela se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque, el dosel que oscila entre 25 y 30 metros de alto, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 12 y 18 metros de alto y finalmente el estrato del sotobosque que incluyen los arbolitos desde menos de los 5 hasta los 10 metros de alto.

Figura 3- 116. Diagrama de la estratificación vertical.



Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Punto de Muestreo G3M5F

El sitio seleccionado para desarrollar la evaluación de esta zona se encuentra dentro de un bosque maduro medianamente intervenido donde se estableció una parcela temporal de 50x50 m (2500 m2), en la cual fue levantada la información correspondiente a la línea base florística del área de estudio. En el lugar se registra un nivel medio de intervención, este bosque presenta características de tierra firme y su topografía es relativamente plana.

Tabla 3- 71. Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre científico	Nombres Comunes	Fr	AB	DR	DMR	IVI
Rubiaceae	<i>Coussarea latifolia</i>	Bewe	8	0,75	5,3	9,7	15,0
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Okatohue	6	0,73	4,0	9,6	13,5
Sapotaceae	<i>Pouteria vernicosa</i>	Meñegowe	7	0,64	4,6	8,3	12,9

Familia	Nombre científico	Nombres Comunes	Fr	AB	DR	DMR	IVI
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogopapohue	10	0,30	6,6	3,9	10,5
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Menkaiwe	6	0,50	4,0	6,5	10,5
Moraceae	<i>Sorocea steinbachii</i>	Tapagemehue	11	0,24	7,3	3,1	10,4
Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	Deyeyowe	7	0,42	4,6	5,5	10,1
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	Dikamohue	3	0,39	2,0	5,1	7,1
Fabaceae	<i>Browneopsis</i> sp.	Gatayekiwe	2	0,43	1,3	5,6	7,0
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	5	0,22	3,3	2,9	6,2
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Ontokahue	6	0,16	4,0	2,1	6,1
Fabaceae	<i>Calliandra trinervia</i>	Oñabo	6	0,12	4,0	1,5	5,5
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	Kakabodowe	6	0,11	4,0	1,5	5,5
Urticaceae	<i>Cecropia ficifolia</i>	Mankawe	4	0,21	2,6	2,8	5,4
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Gomankowe	3	0,15	2,0	1,9	3,9
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i>	Huepentahue	3	0,14	2,0	1,8	3,8
Annonaceae	<i>Oxandra xylopioides</i>	Gongoroyohue	2	0,19	1,3	2,5	3,8
Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	Gontokan	2	0,19	1,3	2,5	3,8
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	Cacao de monte	4	0,09	2,6	1,1	3,8
Malvaceae	<i>Pentaplaris huaoranica</i>	Ganketahue	2	0,17	1,3	2,2	3,5
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	Dikadimo	3	0,09	2,0	1,1	3,1
Total: 151 individuos 10 cm DAP, 51 especies de individuos vegetales. Área basal total: 7,67 m ² .							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

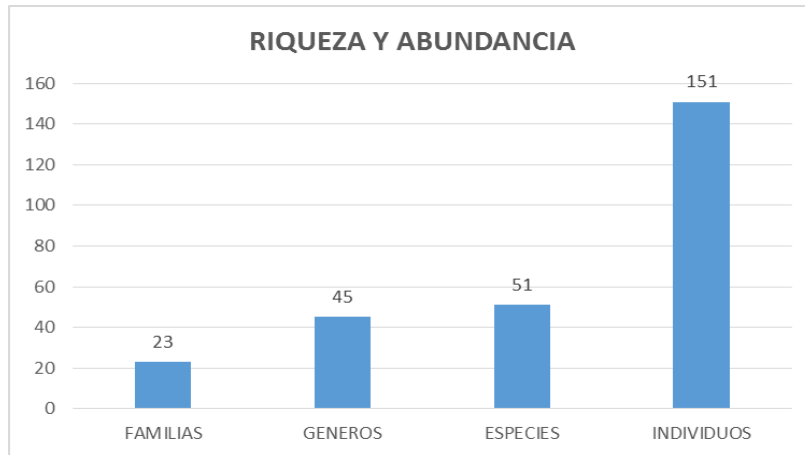
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Riqueza y abundancia

En el área evaluada de esta parcela se registraron un total de 151 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 51 especies, que fueron clasificadas en 45 géneros y 23 familias

Figura 3- 117. Riqueza y abundancia

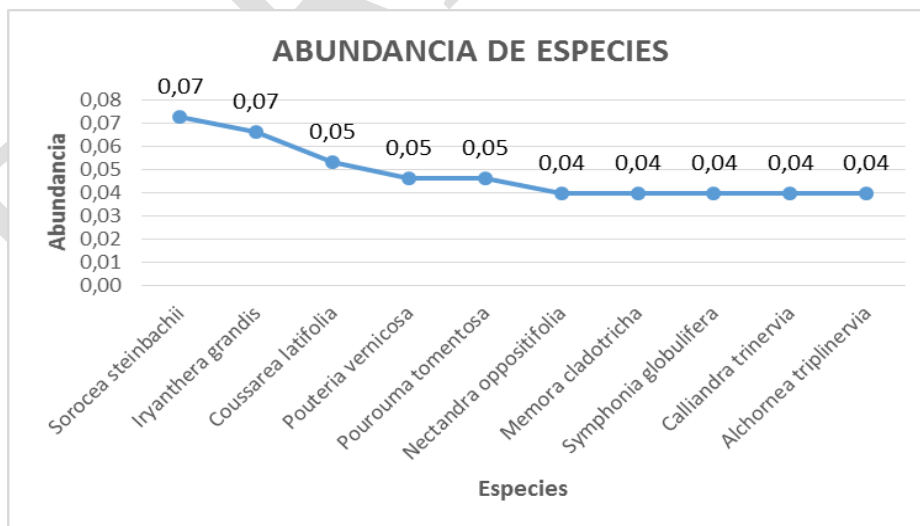


Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

En la abundancia determinada para cada especie se identificó a dos especies dominando el muestreo, *Sorocea steinbachii* e *Iryanthera grandis* con un valor de 0,07; mientras que otras especies que dominan la abundancia de esta parcela fueron *Coussarea latifolia*, *Pouteria vernicosa* y *Pourouma tomentosa* que registran un valor de 0,05; seguidas por otras especies como se detalla en la figura a continuación:

Figura 3- 118. Abundancia de especies



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

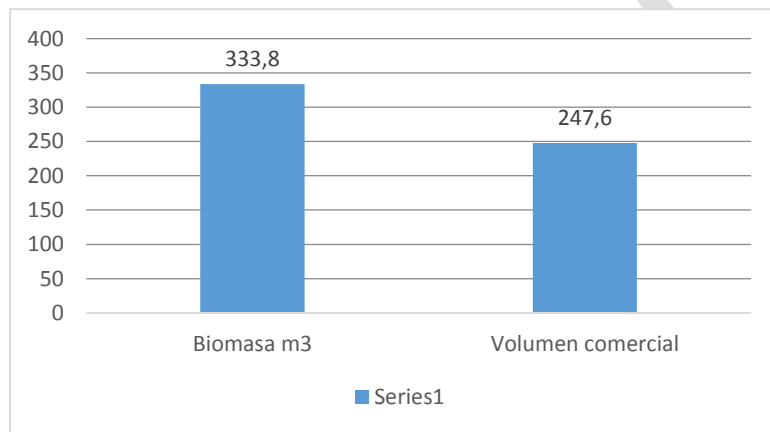
Área basal

A partir de los datos obtenidos en el levantamiento de la información, el área basal total de la parcela establecida es de 7,67 m², existen dentro del muestreo especies que dominan en lo referente al área basal, entre estas especies se puede mencionar a *Coussarea latifolia* representada por un valor de 0,75 m² con 8 especímenes registrados, mientras que con 6 individuos registrados en el muestreo *Nectandra oppositifolia* esta representada por un valor de 0,73 m².

Biomasa

Al considerar las alturas de los especímenes en la parcela temporal establecida en este punto de muestreo se obtuvo que posee un volumen total de 333,8 m³ y el volumen comercial que fue calculado para el área fue de 247,6 m³.

Figura 3- 119. Biomasa calculada



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

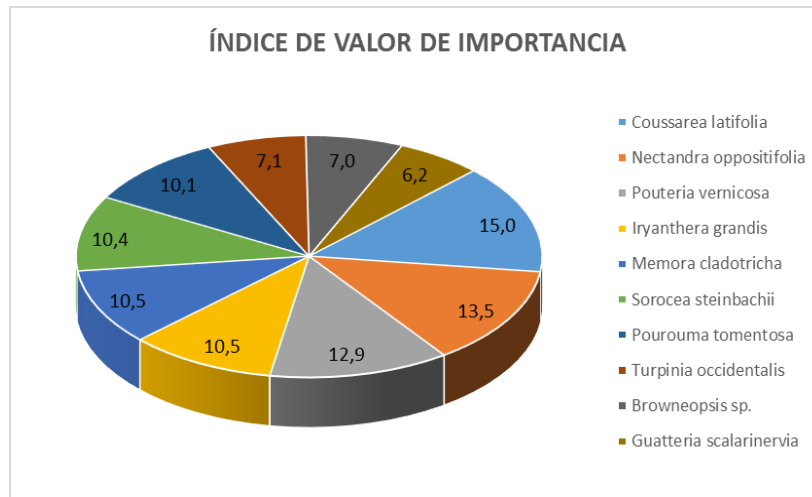
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Cabe mencionar que estos datos deben ser considerados como una estimación, debido a que fue calculado en base a las alturas totales y comerciales estimadas, tomando varios factores que pueden influenciar en estos datos como la inclinación del terreno o la mínima actividad de tala selectiva que se podría generar en el área.

Índice de valor de importancia

En este índice se presenta un resumen de las especies con los mayores valores, siendo las más representativas *Coussarea latifolia* que posee un IVI de 15,0; seguido de *Nectandra oppositifolia* que presenta un valor de 13,5; en los cálculos para las otras especies se obtuvieron valores menores llegando hasta *Lonchocarpus seorsus*, *Virola pavonis*, *Matisia bracteolosa* y *Marila* sp., que presentan un valor del IVI igual a 0,8; lo cual se detalla en la siguiente figura.

Figura 3- 120. Especies con mayor valor de IVI



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizó con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferentes condiciones como es el caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Tabla 3- 72. Índices de diversidad calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G3M5	151	51	3,93	Diversidad alta	0,98	Diversidad alta

Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

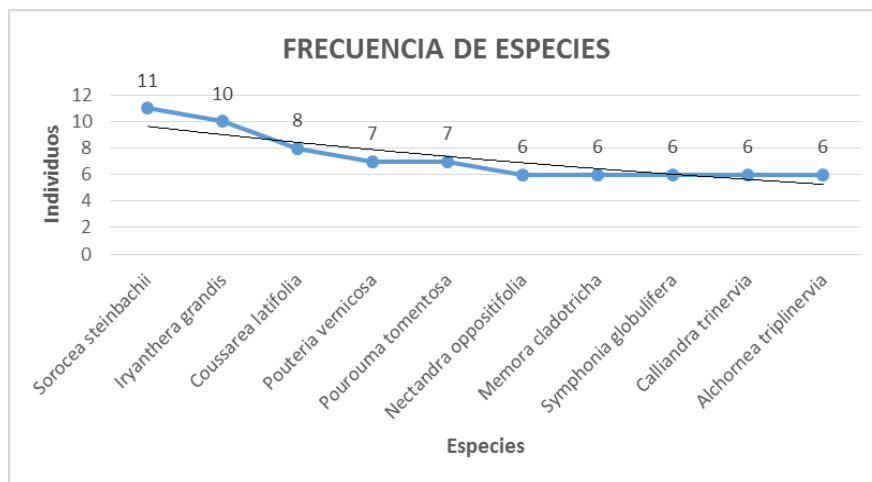
Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia un porcentaje alto de singltons en la parcela, entre estos tenemos a las especies: *Matisia bracteolosa*, *Virola pavonis*, *Lonchorcarpus seorsus*, *Dacryodes peruviana*, *Drypetes amazonica*, *Dussia tessmannii*, *Sapium glandulosum*, entre otras.

Curva de frecuencia de especies

Para el área evaluada en la que se estableció una parcela temporal de 2500 m², presenta características de bosque maduro de tierra firme y algunas inclinaciones en el terreno y se identificó especies con una dominancia muy marcada con relación al número de especies

determinadas para el muestreo, estas especies fueron *Sorocea steinbachii* (11), *Iryanthera grandis* (10), existieron especies que solo registraron un individuo dentro del muestreo, entre estas tenemos a *Alchornea triplinervia*, *Matisia bracteolosa*, *Virola pavonis*, *Lonchorcarpus seorsus*, *Dacryodes peruviana*, *Drypetes amazonica*, *Dussia tessmannii*, *Sapium glandulosum* que presentan un solo individuo en la parcela.

Figura 3- 121. Frecuencia de especies



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Índice de Chao 1

Con los datos obtenidos y la determinación de las especies colectadas el índice de Chao 1 determina que el número de especies a registrarse es de 129; sin embargo, el levantamiento de información registra únicamente 51, por lo cual sería indispensable aumentar el área de muestreo para acercarse al número estimado por índice de Chao 1 para la zona.

Tabla 3- 73. Índice de Chao 1 para la Parcela G3M5

Número total de especies S	51
Número de especies con un individuo a	18
Número de especies con dos individuos b	33
Chao 1	129

Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

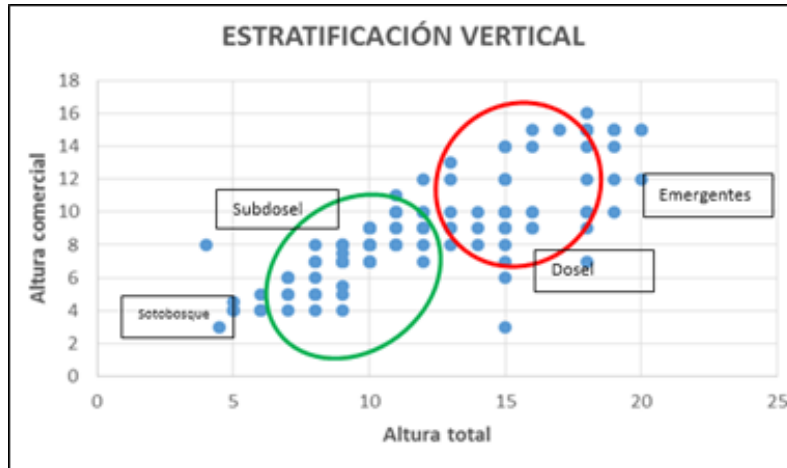
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Estratificación vertical

Para determinar los estratos que se presentan en la parcela según la estructura vertical del bosque se implementó la representación de coordenadas según la altura total y comercial de cada espécimen registrado, en esta parcela se evidenció claramente tres estratos en la

estructura del bosque el dosel que oscila entre 18 y 22 metros de alto, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 10 y 16 metros de alto y finalmente el estrato del sotobosque que incluyen los arbolitos desde menos de los 5 hasta los 8 metros de alto.

Figura 3- 122. Diagrama de la estratificación vertical



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Punto de Muestreo G4M1F

Para este punto se procedió a trazar una parcela de un cuarto de hectárea, el área corresponde a un bosque maduro de condiciones intervenidas, esto se debe a que existe una gran caída de árboles que produce una alteración de tipo natural, ésta intervención se produce por los vientos y lluvias así como por actividades de cacería, las especies más frecuentes en el área de estudio corresponde a: *Matisia huallagensis*, *Iriartea deltoidea*, *Nectandra oppositifolia*, *Pouteria vernicosa*, *Inga leiocalycina*, *Wittmackanthus stanleyanus*, *Ocotea sp*, *Eugenia florida*, *Grias neuberthii*, *Trichilia solitudinis*.

En la siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 74. Veinte Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB	DNR	DMR	IVI
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	kemoncahue	5	1.60	9.09	25.45	34.54
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	tepa	11	0.41	20.00	6.56	26.56
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	ahohue	2	1.17	3.64	18.64	22.28
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	keiguade	3	0.65	5.45	10.30	15.76

Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB	DNR	DMR	IVI
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Kemonho	4	0.27	7.27	4.24	11.51
Rubiaceae	<i>Wittmackanthus stanleyanus</i>	Keiguare	3	0.34	5.45	5.32	10.77
Lauraceae	<i>Ocotea sp</i>	Ocatohue	3	0.25	5.45	4.01	9.46
Sapotaceae	<i>Pouteria vernicosa</i>	ohencahue	4	0.13	7.27	2.09	9.36
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	bohinchahue	2	0.23	3.64	3.58	7.22
Olacaceae	<i>Dulacia candida</i>	Monhemo	1	0.29	1.82	4.64	6.46
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Mencaigo	1	0.25	1.82	4.01	5.83
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	Guimago	2	0.06	3.64	0.98	4.61
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	amonkecahue	2	0.06	3.64	0.89	4.52
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	meñihohue	1	0.17	1.82	2.64	4.46
Malvaceae	<i>Theobromaspeciosum</i>	tobeicahue	1	0.16	1.82	2.48	4.30
Rubiaceae	<i>Psycotria stenostachya</i>	huemanchahue	2	0.02	3.64	0.25	3.89
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	meñinchahue	1	0.06	1.82	0.98	2.80
Fabaceae	<i>Dussia tessmannii</i>	Ovuyane	1	0.04	1.82	0.60	2.42
Moraceae	<i>Minquartia guianensis</i>	Ocatuhue	1	0.04	1.82	0.60	2.42
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Pantohue	1	0.03	1.82	0.55	2.37
Total: 55 individuos > 10 cm DAP, 24 especies de individuos vegetales. Área basal total: 6,30 m ² .							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

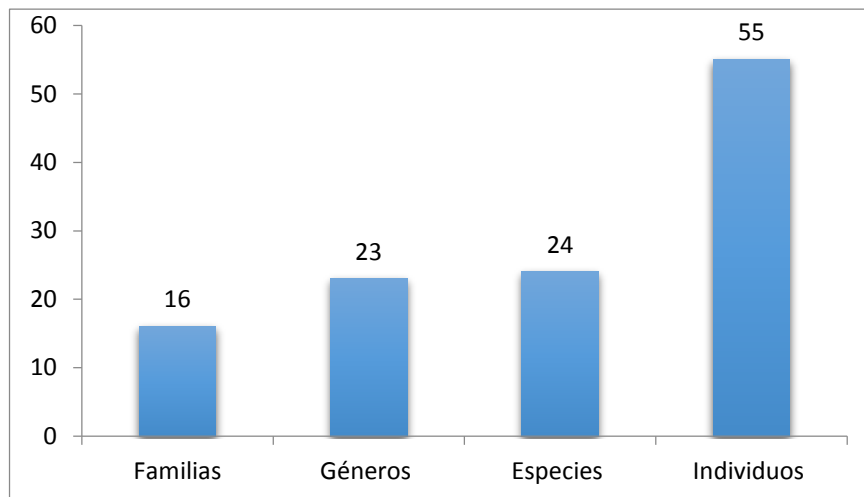
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Riqueza y Abundancia

En el trazado de esta parcelas se registraron 55 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 24 especies, las cuales están agrupadas en 23 géneros y 16 familias.

Figura 3- 123. Riqueza y Abundancia de Flora en la Parcela G4M1

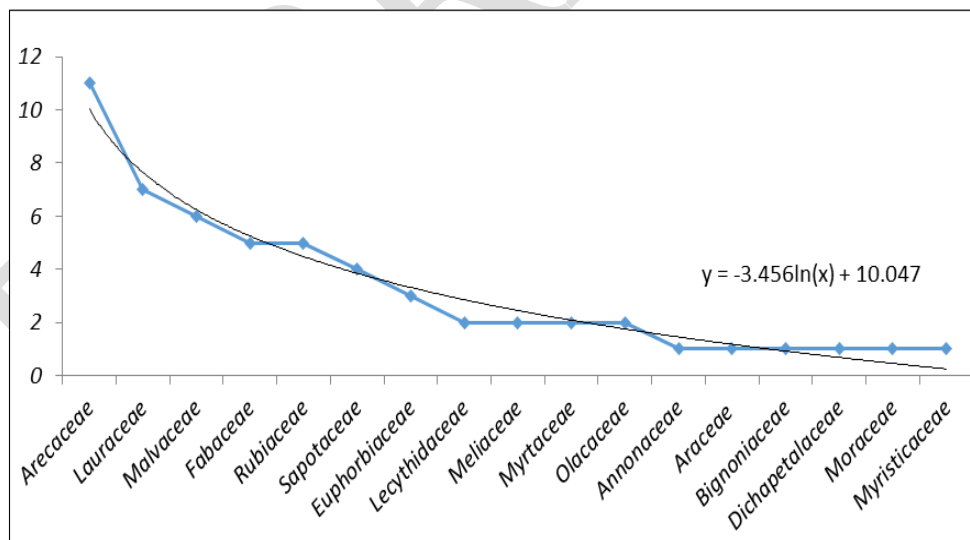


Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,07%. Lo que indica que no existe mucha variabilidad en especies; sin embargo su diversidad es media. En el área se registran las siguientes familias con mayor abundancia de individuos: Arecaceae 11, Lauraceae 7, Malvaceae 7, Fabaceae 5, Rubiaceae 5, Sapotaceae 4, Euphorbiaceae 3, Lecythidaceae 2, Meliaceae 2.

Figura 3- 124. Abundancia de Individuos por Familias



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

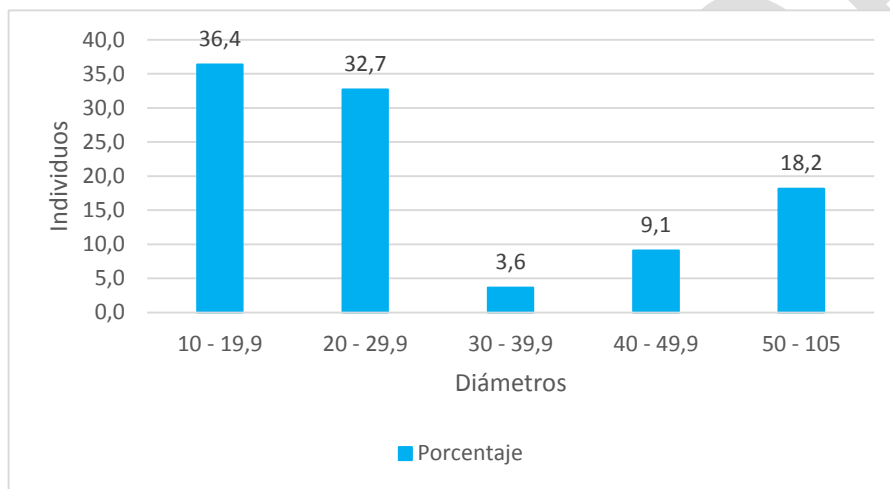
Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Iriartea deltoidea* 11, *Matisia huallagensis* 5, *Nectandra oppositifolia*, *Pouteria vernicosa*, *Inga leiocalycina*, *Ocotea sp* 3, *Wittmackanthus stanleyanus* 3, las especies con menor frecuencia que se registran en el

área son: *Caryodendron orinocense*, *Dulacia candida*, *Dussia tessmannii*, *Euterpe precatória*, *Guatteria scalarinervia*, *Inga capitata*, *Iryanthera hostmannii*, *Memora cladotricha*, *Minquartia guianensis*, *Pseudolmedia laevigata*, *Tapura juruana*, que registran un solo individuo.

Clases Diamétricas

El mayor porcentaje se encuentra en la clase más baja de 10 – 19,9 cm que corresponde al 36.4%, seguido del 32,7% que se ubica en la case entre 30 – 39,9 cm, sin embargo las claes intermedias el porcentaje es bajo debido a la caída de los árboles grandes, el bosque en esta zona se encuentra un poco más conservado debido a que en la clase diamétrica de 50 cm en adelante se enceuntra el 18% de individuos.

Figura 3- 125. Clases diamétricas registradas



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

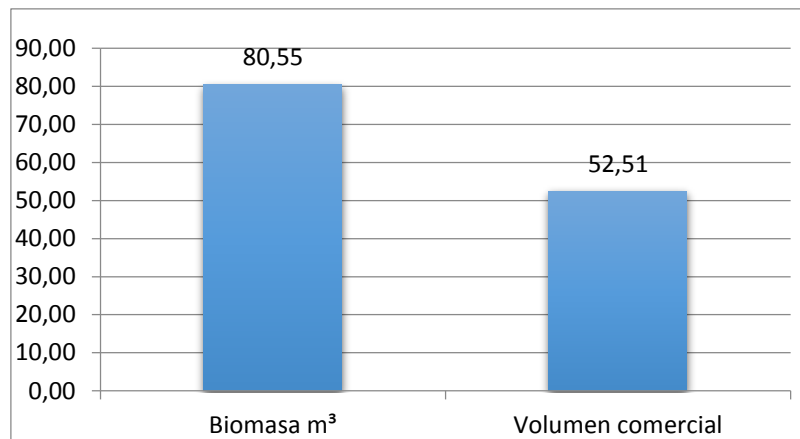
Área Basal (AB)

El área basal total del bosque evaluado en la zona correspondiente al cuarto de hectárea corresponde a 6,3 m², este dato extrapolando a una hectárea de bosque corresponde a 25,12 m², este dato es bajo en a otros tipos de bosque de las mismas características que presentan un área basal sobre los 40 m² en una hectárea.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela evaluada es de 80,55 m³, mientras que el volumen comercial aproximado es de 52,51 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 126. Biomasa Total Registrada dentro de la Parcela G4M1



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo a la tabla registrada anteriormente en el cual se presenta las 20 especies con mayor Índice de la Valor de Importancia en el área evaluada para este punto de muestreo se registran a: *Matisia huallagensis* que tiene un IVI de 34.54, seguido de *Iriartea deltoidea* con un 26,56; otra especie que tiene un elevado IVI en el área es *Alchorneopsis floribunda* con 22,28 otra especie importante es *Inga leiocalycina* que presenta un IVI de 15,76, otra especie que tiene el IVI elevado de 10.77 es *Nectandra oppositifolia*.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores registrados en los índices se ven influenciados por la existencia de un número de especies dominantes como es *Matisia huallagensis*, *Iriartea deltoidea*, *Nectandra oppositifolia*, *Pouteria vernicosa*, *Inga leiocalycina*, *Eugenia florida*, *Grias neuberthii*, de igual forma en el área se registraron algunas especies con un solo individuo como: *Caryodendron orinocense*, *Dulacia candida*, *Dusia tessmannii*, *Euterpe precatória*, *Guatteria scalarinervia*, *Inga capitata*, *Iryanthera hostmannii*, *Memora cladotricha*, *Minquartia guianensis*.

Tabla 3- 75. Índices de Diversidad Calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G4M1	55	24	2,84	Diversidad media	0,92	Diversidad alta

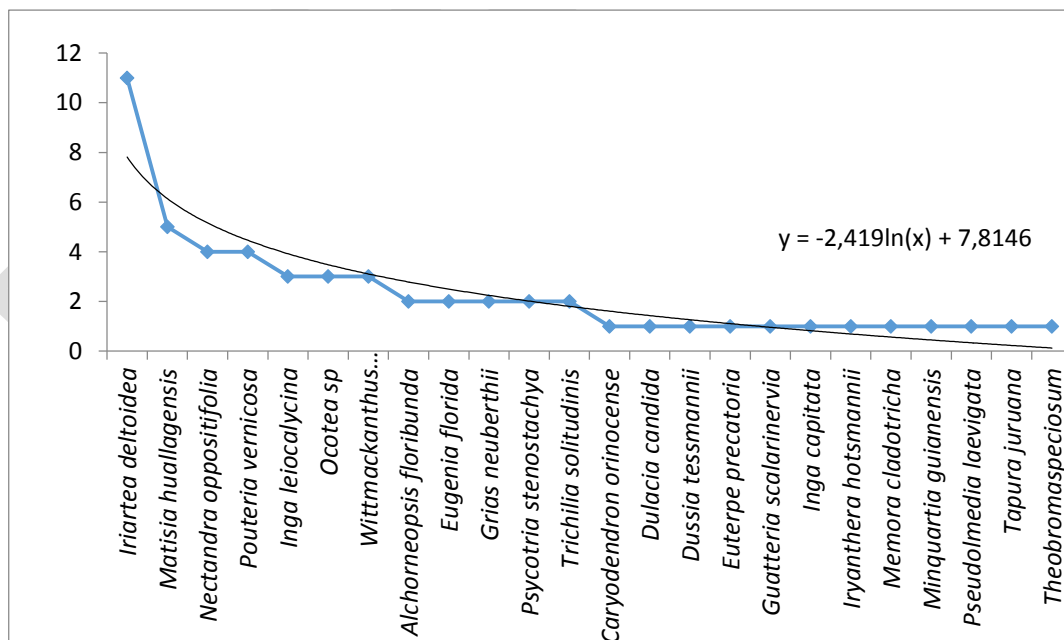
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Curva de Abundancia de Especies

En el área evaluada dentro del bosque corresponde a un bosque maduro intervenido esto debido a las acciones propias del ecosistema en la cual las especies más abundantes son: *Iriartea deltoidea*, *Matisia huallagensis*, *Necyandra oppositifolia*, *Pouteria vernicosa*, *Inga leiocalycina*, *Alchorneopsis floribunda*; de igual forma dentro del área evaluada existe un grupo de 12 especies que presentan un solo individuo como es el caso de: *Caryodendron orinocense*, *Dulacia candida*, *Dussia tessmannii*, *Euterpe precatória*, *Guatteria scalarinervia*, *Inga capitata*, *Iryanthera hotsmannii*, *Memora cladotricha*, *Minquartia guianensis* entre otros.

Figura 3- 127. Curva de Abundancia de Especies de Flora



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Índice de Chao 1

En base al índice de Chao 1 determina que el número de especies promedio que se pueden registrar en el área evaluada del punto de muestreo G4M1 debiera ser de 35 mientras que en el área de estudio se encontraron apenas 24, por lo cual se debería realizar más muestreos que permitan encontrar las especies faltantes para acercarse al número estimado por índice de Chao1 para la zona.

El número bajo de especies también se debe a las condiciones del bosque.

Tabla 3- 76. Índice de Chao 1 para la Parcela G4M1

Número total de especies S	24
Número de especies con un individuo a	12
Número de especies con dos individuos b	12
Chao 1	35

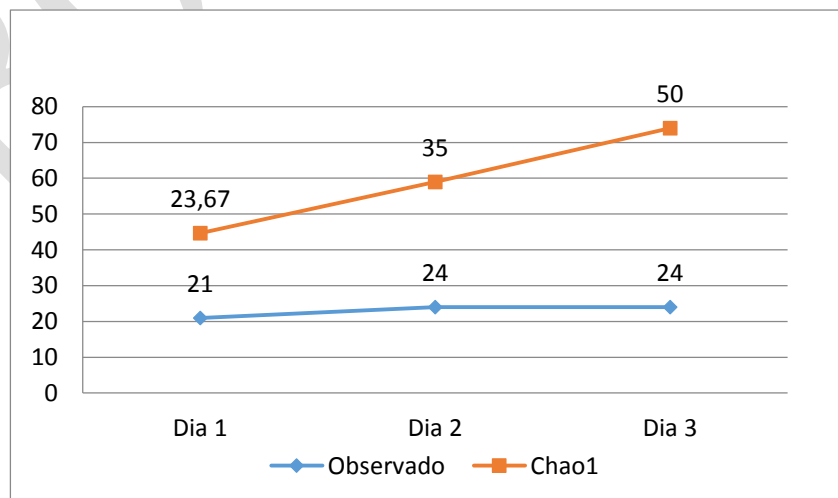
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación; sin embargo cuando se trata de especies vegetales dentro de un bosque tropical siempre denotan que los inventarios realizados sean escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 128. Curva de Acumulación de Especies de Flora en la Parcela G4M1



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

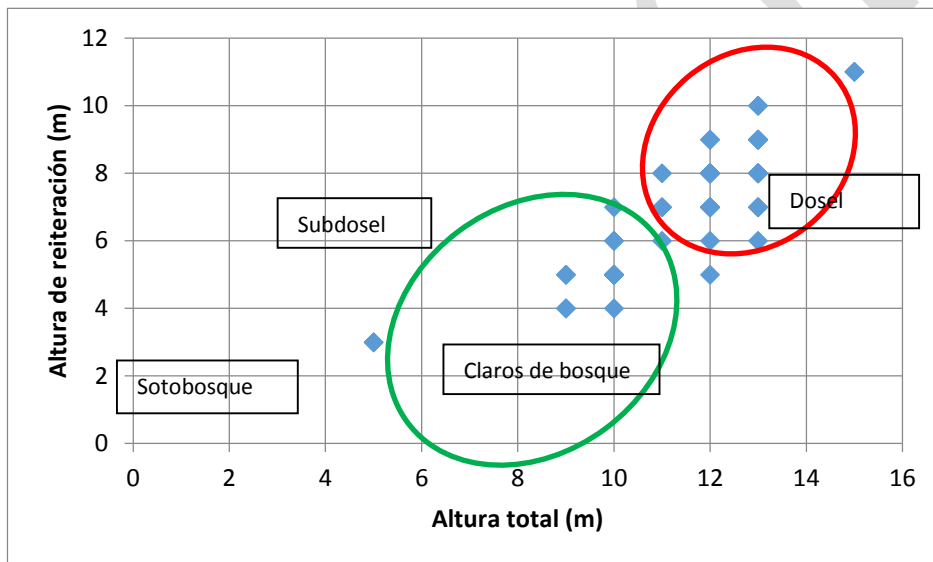
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada el área evaluadas se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque, el dosel que oscila entre 12 a 18 metros de alto, el subdosel con alturas que oscilan entre 6 y casi los 11 metros de alto y el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 129. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Punto de Muestreo G4M2F

El punto de muestreo evaluado para esta actividad corresponde a un bosque maduro de condiciones mediamente intervenidas, esto se debe a que existe una gran caída de árboles que provocan una alteración de tipo natural, debido a los fuertes vientos y lluvias así como por actividades de cacería, entre las especies más frecuentes se encuentran: *Virola duckei*, *Browneopsis ucayalina*, *Protium nodulosum*, *Inga cayannensis*, *Richeria racemosa*, *Inga marginata*, *Maquira calophylla*, *Trichilia obovata*.

En la siguiente figura se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 77. Veinte Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela G4M2

Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB	DNR	DMR	IVI
Myristicaceae	<i>Virola duckei</i>	sangre de gallina	9	3.35	11.69	40.41	52.10
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	cruz caspi	5	0.99	6.49	11.96	18.45
Burseraceae	<i>Protium nodulosum</i>	brea	7	0.59	9.09	7.09	16.18
Fabaceae	<i>Inga cayennensis</i>	guabilla	6	0.68	7.79	8.27	16.06
Phyllanthaceae	<i>Richeria racemosa</i>	avio	9	0.16	11.69	1.94	13.63
Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	yutzo	2	0.91	2.60	10.99	13.59
Moraceae	<i>Maquira calophylla</i>	cashá caspi	8	0.16	10.39	1.93	12.32
Meliaceae	<i>Trichilia obovata</i>	machinda	6	0.16	7.79	1.94	9.73
Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i>	guarumo	2	0.36	2.60	4.35	6.95
Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	guabo	2	0.27	2.60	3.25	5.85
Fabaceae	<i>inga sp1</i>	guaba	3	0.10	3.90	1.23	5.13
Urticaceae	<i>Coussapoa orthoneura</i>	matapalo	2	0.08	2.60	0.93	3.53
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	pona	2	0.06	2.60	0.77	3.37
Malvaceae	<i>Matisia malacocalyx</i>	chucula caspi	2	0.06	2.60	0.73	3.33
Fabaceae	<i>Bauhinia brachycalyx</i>	macuro abio	2	0.04	2.60	0.52	3.11
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	paraguas	2	0.03	2.60	0.32	2.92
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i>	bara	2	0.02	2.60	0.30	2.89
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	tocota	1	0.11	1.30	1.37	2.67
Lecythidaceae	<i>Eschweilera bracteosa</i>	atalpa isma	1	0.04	1.30	0.48	1.77
Moraceae	<i>Clarisia biflora</i>	moralillo	1	0.03	1.30	0.42	1.72
Total: 77 individuos > 10 cm DAP, 23 especies de individuos vegetales. Área basal total: 8.28 m ² .							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

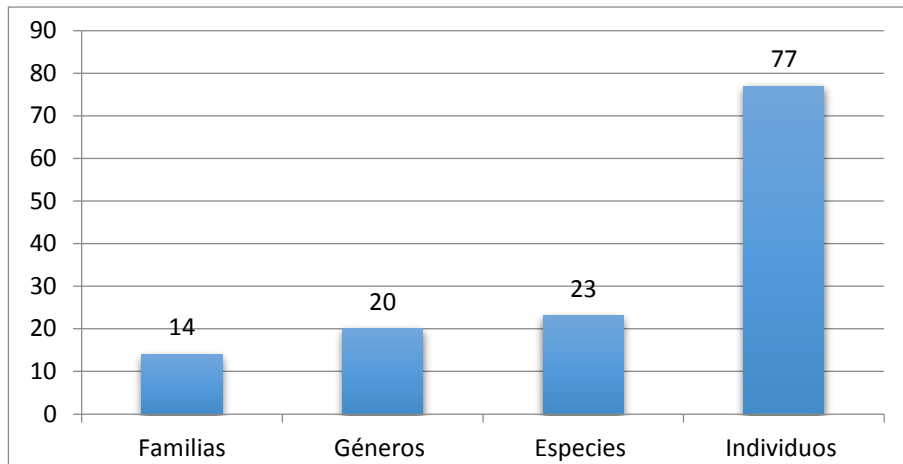
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Riqueza y Abundancia

En éste punto de muestreo se registraron 77 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 23 especies, que están agrupadas en 20 géneros y 14 familias. En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,071%. Lo que indica que no existe mucha variabilidad en especies; sin embargo su diversidad es media.

Figura 3- 130. Riqueza y Abundancia

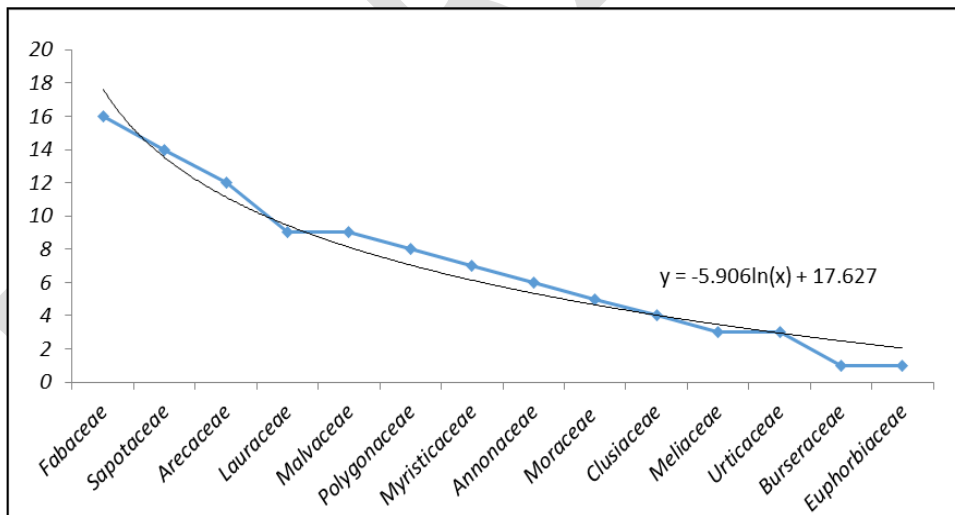


Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

En el área se registran las siguientes familias con mayor abundancia de individuos: Fabaceae 21, Euphorbiaceae 9, Moraceae 9, Myristicaceae 21, Burseraceae, 7, Meliaceae 6, Urticaceae 4 Annonaceae 2, Arecaceae 2, Lecythidaceae 2 Malvaceae 2, Sapotaceae 2, Lauraceae 1, Simaroubaceae 1.

Figura 3- 131. Abundancia de Individuos por Familias



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

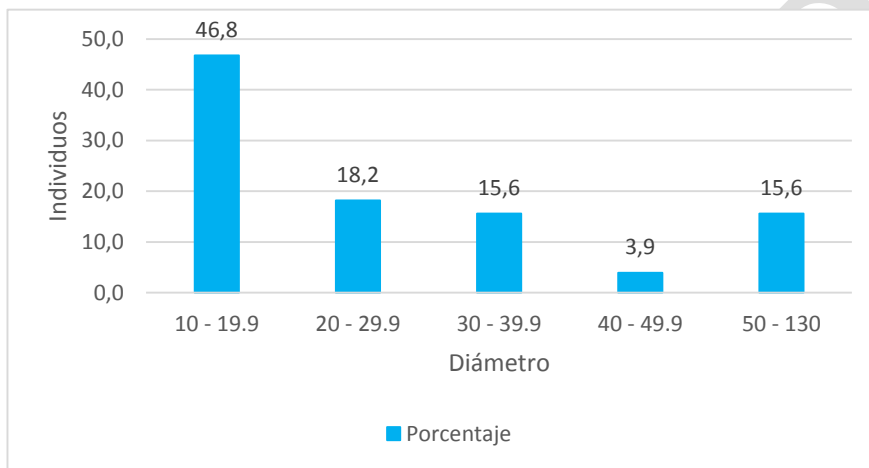
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Richeria racemosa* 9, *Virola duckei* 9, *Maquira calophylla*, *Protium nodulosum* 7, *Inga cayanensis* 6, *Trichilia obovata* 6, *Browneopsis ucayalina* 5, *Bauhinia brachycalyx* 2, *Cecropia sciadophylla* 2, *Coussapoa orthoneura* 2, *Inga marginata* 2, *Inga oerstediana* 2, *Iriartea deltoidea* 2, las especies con menor frecuencia que se registran en el área son: *Clarisia biflora*, *Dialium guianensis*, *Eschweilera bracteosa*, *Grias neuberthii*, *Ocotea bofo*, *Simarouba amara*, que registran un solo individuo.

Clases Diamétricas

Con relación a la clase más baja de 10 – 19,9 cm corresponde al 46.8%, seguido del 18,2% que engloba a la clase entre 20 – 29,9 cm, en el caso de las clases intermedias de 30 – 39,9 y la clase diamétrica de 50 cm en adelante presentan un 18.2% de individuos, lo que determina que el bosque presenta un estado aceptable de conservación; cabe destacar que la clase de 40 – 49,9 no existen muchos árboles, debido a que pudo existir un aprovechamiento o que fueron alterados por la caída de árboles.

Figura 3- 132. Clases diamétricas registradas



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

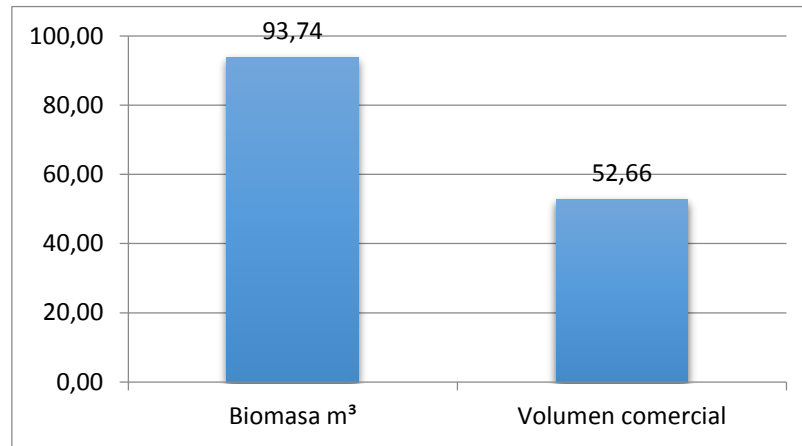
Área Basal (AB)

El área basal del área evaluada en este punto de muestreo corresponde a 8,28 m², este dato extrapolando a una hectárea de bosque corresponde a 33,12 m², este dato es casi similar a otros tipos de bosque que presentan las mismas características donde se registra área basal sobre los 40 m² en una hectárea.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela evaluada es de 93,74 m³, mientras que el volumen comercial aproximado es de 52,66 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 133. Biomasa Total Registrada



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo a la tabla registrada anteriormente en el cual se presenta las 20 especies con mayor Índice de la Valor de Importancia en el área evaluada se registran como especies con mayor IVI a: *Virola duckei* que tiene un IVI de 52.10, seguido de *Browneopsis ucayalina* con un 18,45; otra especie que tiene un elevado IVI en el área es *Protium nodulosum* con 16,18, *Richeria racemosa* es otra especie que presenta un IVI de 13,63, *Maquira calophylla* es otra especie que se encuentran en las más importantes en el área con un IVI de 13.59.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores registrados para la diversidad en el área está influenciado por la existencia de un número de especies dominantes como: *Richeria racemosa*, *Virola duckei*, *Maquira calophylla*, *Protium nodulosum*, *Inga cayannensis*, *Trichilia obovata*, *Browneopsis ucayalina*, *Bauhinia brachyacalyx*, *Cecropia sciadophylla*, *Coussapoa orthoneura*, *Inga marginata*, de igual forma el área registra algunas especies con un solo individuo como: *Clarisia biflora*, *Dialium guianense*, *Escheweilera bracteosa*, *Grias neuberthii*, *Ocotea bofo*, *Simarouba amara*.

Tabla 3- 78. Índices de Diversidad Calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G4M2	77	23	2,84	Diversidad media	0,92	Diversidad alta

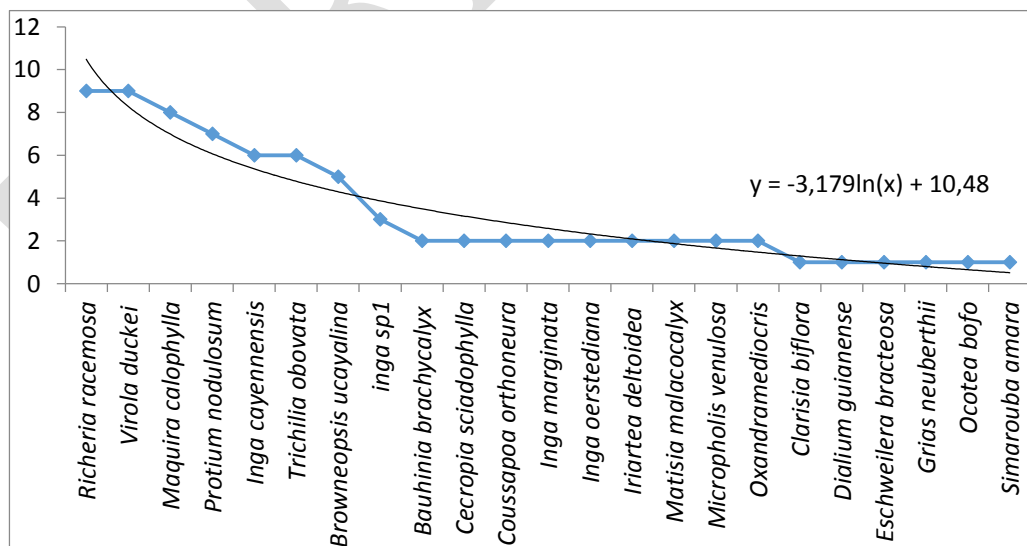
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Curva de Abundancia de Especies

En el área evaluada dentro del bosque corresponde a un bosque maduro intervenido esto debido a las acciones propias del ecosistema en la cual las especies más abundantes son: *Richieria racemosa*, *Virola duckei*, *Maquira calophylla*, *Protium nodulosum*, *Inga cayannensis*, *Trichilia obovata*, *Browneopsis ucayalina*, *Bauhinia brachyacalyx*, *Cecropia sciadophylla*, *Coussapoa orthoneura*; de igual forma dentro del área evaluada existe un grupo de 12 especies que presentan un solo individuo como es el caso de: *Clarisia biflora*, *Dialium guianense*, *Eschweilera bracteosa*, *Grias neuberthii*, *Ocotea bofo*, *Simarouba amara*.

Figura 3- 134. Curva de Abundancia de Especies



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Índice de Chao 1

En base al índice de Chao 1 determina que el número de especies promedio que se pueden registrar en el área evaluada del punto de muestreo G4M2 debiera ser de 24,5 mientras que en el área de estudio se encontraron 23 especies, esto indica que el área debido a su composición o textura del suelo no permite el desarrollo de más especies por lo que con la evaluación realizada se ha llegado a igual el número estimado por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 79. Índice de Chao 1 para la Parcela G4M2

Número total de especies S	23
Número de especies con un individuo a	6
Número de especies con dos individuos b	17
Chao 1	24,5

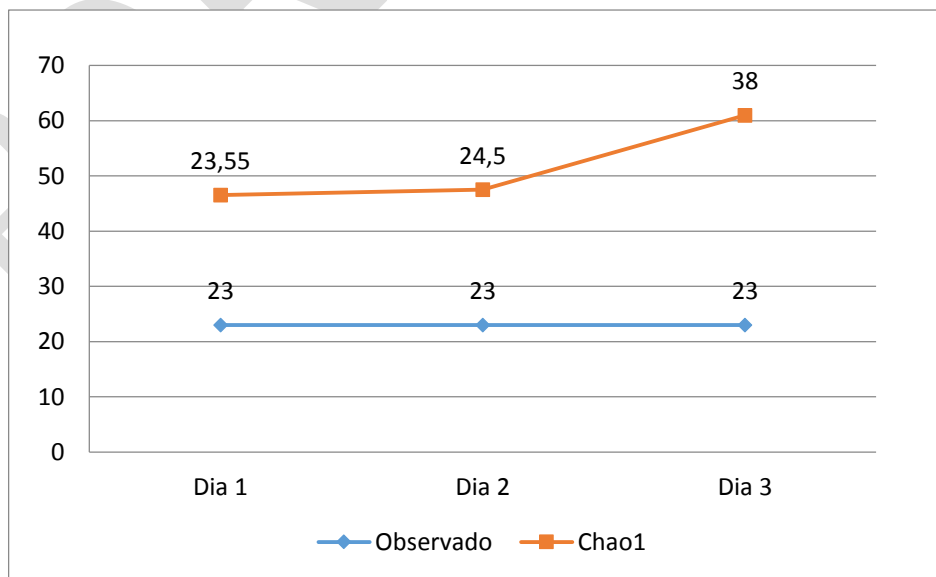
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación; sin embargo cuando se trata de especies vegetales dentro de un bosque tropical siempre denotan que los inventarios realizados sean escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 135. Curva de Acumulación de Especies



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

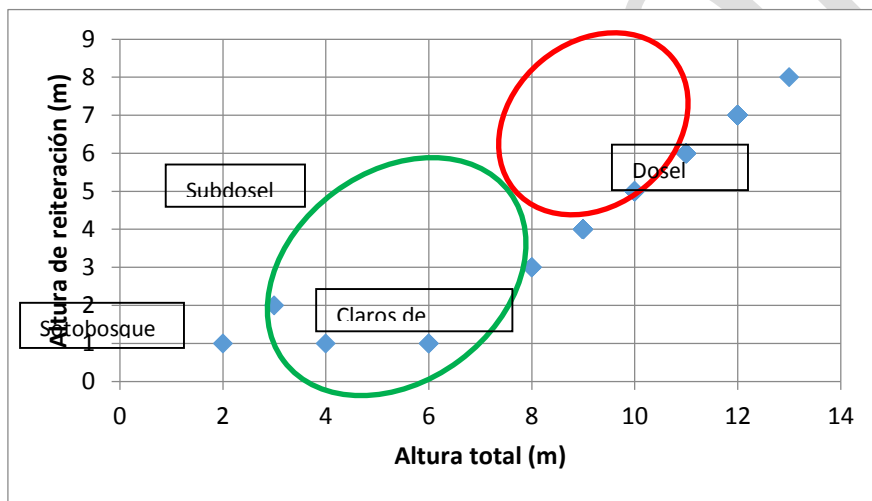
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada el área evaluada se evidenció claramente tres estratos, el dosel que oscila entre 12 a 16 metros de alto, el subdosel que se encuentra en altura de 6 a 11 metros de alto y el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 136. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Punto de Muestreo G4M3F

El sitio seleccionado para desarrollar la evaluación de esta zona se encuentra dentro de un bosque maduro medianamente intervenido donde se estableció una parcela temporal de 50x50 m (2500 m²), en la cual fue levantada la información correspondiente a la línea base florística del bloque 43, en el lugar se registra un nivel medio de intervención.

El bosque presenta características de un bosque colinado.

Tabla 3- 80. Veinte Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela G4M3

Familia	Nombre científico	Nombres Comunes	F	AB	DR	DMR	IVI
Sapotaceae	<i>Pouteria multiflora</i>	Caimito	8	0,23	23,5	25,7	49,2

Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	Sangre de gallina	5	0,18	14,7	19,7	34,4
Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	Gontokan	3	0,12	8,8	13,0	21,8
Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	Dikadimo	3	0,04	8,8	4,2	13,1
Moraceae	<i>Perebea xanthochyma</i>	Guambula	2	0,05	5,9	5,1	11,0
Moraceae	<i>Naucleopsis krukovii</i>	Gashaacaspi	2	0,04	5,9	5,0	10,9
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Ontokahue	1	0,07	2,9	7,4	10,3
Malvaceae	<i>Pachira sp.</i>	Caca de gallina	1	0,04	2,9	4,4	7,3
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella sp.</i>	Bara	1	0,02	2,9	2,5	5,5
Apocynaceae	<i>Himatanthus sukuuba</i>	Socoba	1	0,02	2,9	2,2	5,2
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	Machi manga	1	0,02	2,9	2,2	5,2
Violaceae	<i>Gloeospermum equatoriense</i>	Chichico caspi	1	0,02	2,9	2,1	5,0
Lauraceae	<i>Ocotea argyrophylla</i>	Carpeta	1	0,02	2,9	1,8	4,8
Rubiaceae	<i>Pentagonia gigantifolia</i>	Bagre muyo	1	0,01	2,9	1,6	4,5
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	kadahue	1	0,01	2,9	1,1	4,0
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Meywemo	1	0,01	2,9	1,1	4,0
Apocynaceae	<i>Aspidosperma darienense</i>	Rumi caspi	1	0,01	2,9	1,0	3,9
Total: 34 individuos 10 cm DAP, 17 especies de individuos vegetales. Área basal total: 0,89 m ² .							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

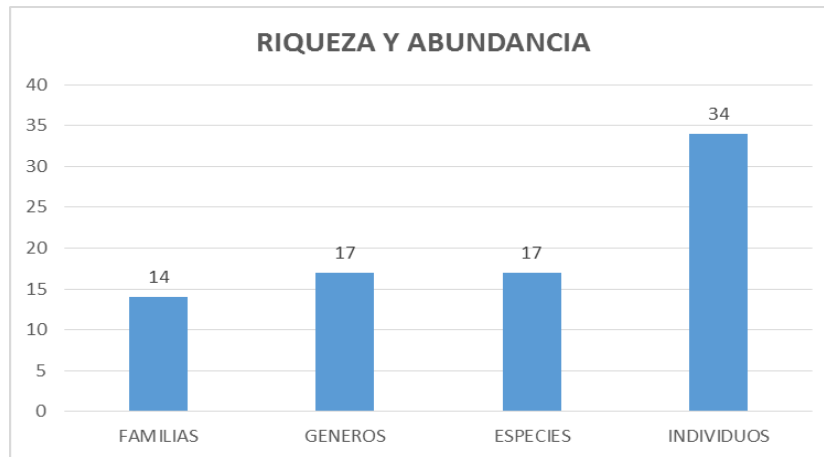
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Riqueza y abundancia

En el punto G4M3 de muestreo se estableció una parcela temporal, pero debido a inconvenientes sucedidos con la población no fue posible permanecer y concluir todo el levantamiento de información en la parcela, por lo cual en este punto fueron registrados un total de 34 individuos con un DAP ≥ 10 cm; los cuales pertenecen a 17 especies, que fueron clasificadas en 17 géneros y 14 familias.

Figura 3- 137. Riqueza y abundancia.



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

En la abundancia determinada para cada especie se identificó a *Pouteria multiflora* con un valor de 0,24; mientras que la otra especie que dominó el muestreo fue *Virola surinamensis* con un valor de 0,15; seguidas por otras especies como se detalla en la siguiente figura.

Figura 3- 138. Abundancia de especies.



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

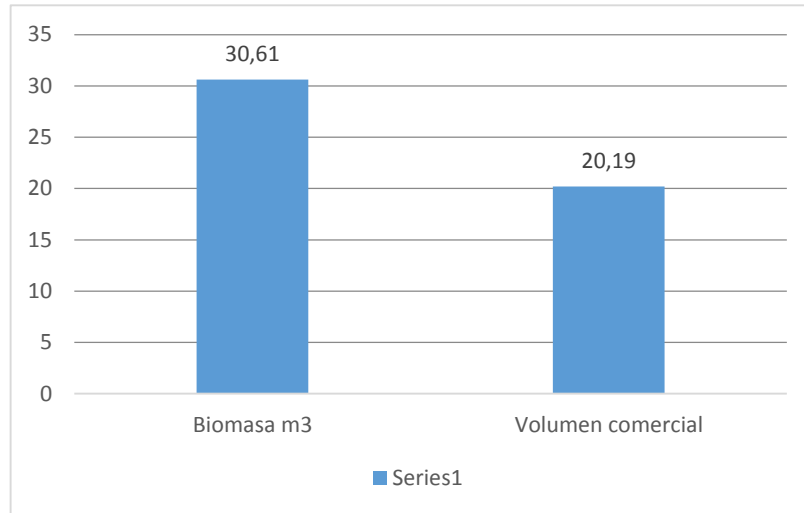
Área basal

El área basal total de la parcela establecida en este punto es de 0,89 m², existen dentro del muestreo especies que dominan en lo referente al área basal, entre estas especies se puede mencionar a *Pouteria multiflora* representada por un valor de 0,23 m² con 8 especímenes registrados, mientras que con 5 individuos registrados en el muestreo *Virola surinamensis* esta representada por un valor de 0,18 m².

Biomasa

Al considerar las alturas de los especímenes en la parcela temporal establecida en este punto de muestreo se obtuvo que posee un volumen total de 30,61 m³ y el volumen comercial que fue calculado para el área fue de 20,19 m³.

Figura 3- 139. Biomasa calculada en la parcela G4M3.



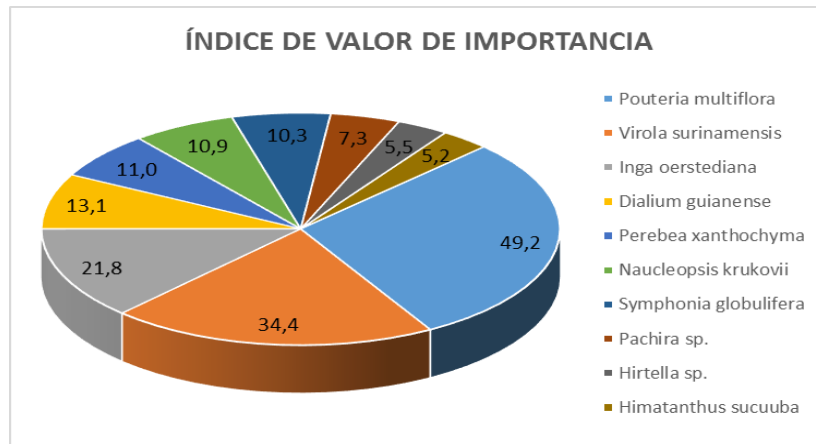
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Cabe mencionar que estos datos deben ser considerados como una estimación, debido a que fue calculado en base a las alturas totales y comerciales estimadas, tomando varios factores que pueden influenciar en estos datos como la inclinación del terreno o la mínima actividad de tala selectiva que se podría generar en el área.

Índice de valor de importancia

En este índice se presenta un resumen de las especies con los mayores valores, siendo las más representativas *Pouteria multiflora* que posee un IVI de 49,2; seguido de *Virola surinamensis* que presenta un valor de 34,4; en los cálculos para las otras especies se obtuvieron valores menores llegando hasta *Aspidosperma darienense* que presentó un valor del IVI igual a 3,9; lo cual se detalla en lasiguiente figura.

Figura 3- 140. Especies con mayor valor de IVI en la parcela G4M3.



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizó con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferentes condiciones como es el caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Tabla 3- 81. Índices de diversidad calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G4M3	34	17	2,83	Diversidad media	0,94	Diversidad alta

Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

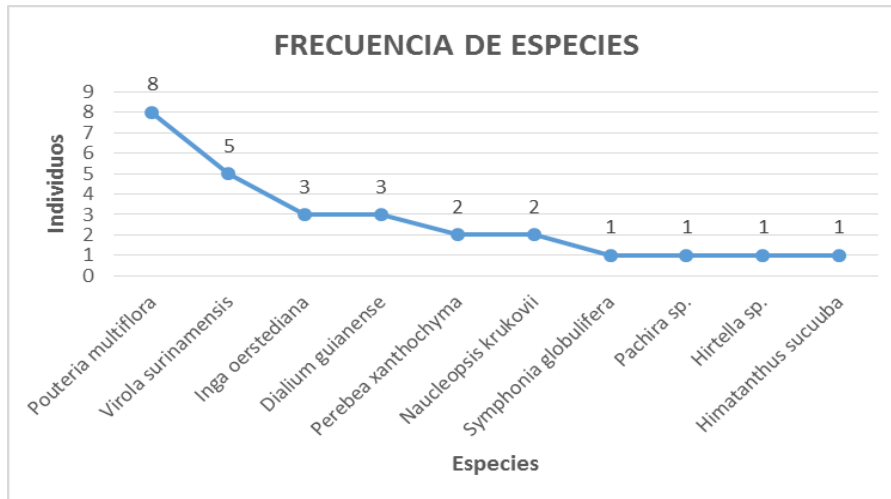
Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia un porcentaje alto de singltons en la parcela, entre estos tenemos a las especies: *Aspidosperma darienense*, *Micropholis venulosa*, *Calophyllum brasiliense*, entre otras. También se debe considerar que en esta parcela no se logró concluir el muestreo.

Curva de frecuencia de especies

Para el área evaluada en la que se estableció una parcela temporal de 2500 m², el área presenta características de bosque maduro con topografía accidentada y presencia de colinas, se identificó especies con una dominancia muy marcada con relación al número de especies determinadas para el muestreo, estas especies fueron *Pouteria multiflora* (8), *Virola*

surinamensis (5), *Inga oerstediana* (3) y *Dialium guianense* (3); existieron especies que solo registraron un individuo dentro del muestreo, entre estas tenemos a *Aspidosperma darienense*, *Micropholis venulosa*, *Calophyllum brasiliense*, *Pentagonia gigantifolia*, *Ocotea argyrophylla*, que presentan un solo individuo en la parcela.

Figura 3- 141. Frecuencia de especies.



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Índice de Chao 1

El índice de Chao 1, según las características del área en la que fue establecida esta parcela determina que el número de especies a registrarse es de 96,2; mientras que en el levantamiento de información se registraron únicamente 17, por lo cual sería indispensable aumentar considerablemente el muestreo en el área para acercarse al número estimado por índice de Chao 1 para la zona.

Tabla 3- 82. Índice de Chao 1

Número total de especies S	48
Número de especies con un individuo a	24
Número de especies con dos individuos b	24
Chao 1	71

Fuente: información de campo, mayo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

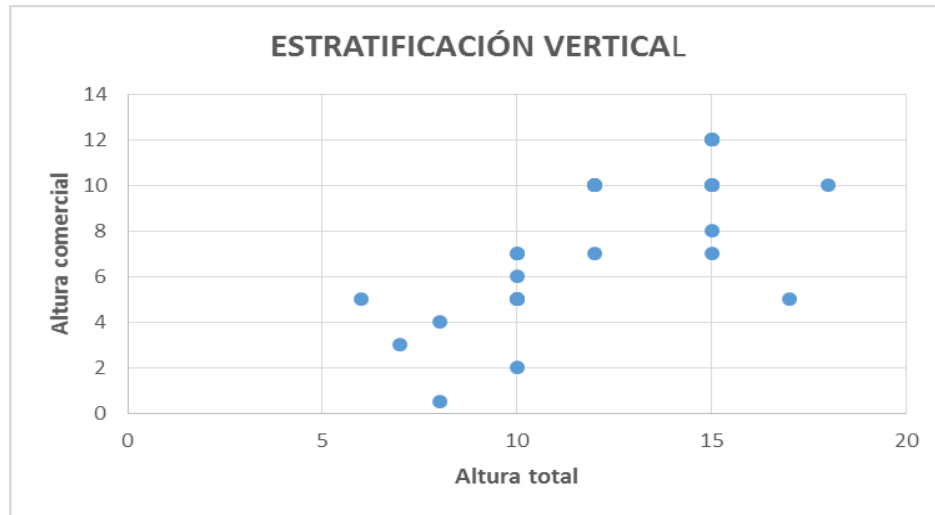
Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Estratificación vertical

Para determinar los estratos que se presentan en la parcela según la estructura vertical del bosque se implementó la representación de coordenadas según la altura total y comercial de cada espécimen registrado, en el área de esta parcela temporal se evidenció dos estratos

diferenciados en lo que concierne a la estructura, un subdosel que oscila entre 15 y 18 metros de alto y el otro estrato identificado es el sotobosque que va desde los 5 hasta los 8 metros de alto.

Figura 3- 142. Diagrama de la estratificación vertical



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Punto de Muestreo G4M4F

La parcela temporal, se ubica a 1 km al sureste de Puerto Alfaro, al Este del río Napo. En la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní, a 50 metros de la parcela se encontraba el límite entre las comunidades Santa Rosa y Santa Teresita que estaba identificado por una trocha de 2 metros de ancho.

El terreno es poco ondulado y posee una inclinación por debajo de los 10°, es un bosque primario no intervenido sin perturbaciones, por las características del sitio en algunas épocas del año es posible que se encuentre inundado, ya que aproximadamente a 20 metros se encontraba un pequeño riachuelo.

Tabla 3- 83. Veinte Especies Vegetales Principales registrados en la Parcela G4M4

Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB	DnR	DmR	IVI
Myristicaceae	<i>Otoba</i> sp.	Sangra de gallina	21	1.108	12.209	14.574	26.783
Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira</i>	Chambira	26	0.431	15.116	5.676	20.792
Fabaceae	<i>Zygia coccinea</i>	Guabilla	13	0.609	7.558	8.011	15.569
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Patona	16	0.442	9.302	5.818	15.120
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	Guaba	13	0.342	7.558	4.493	12.051

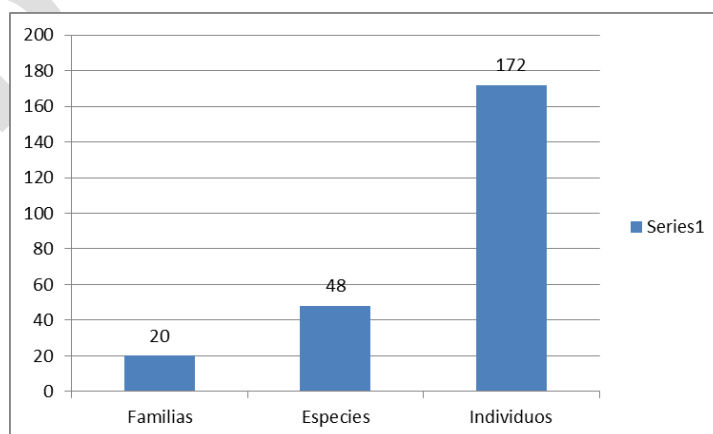
Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB	DnR	DmR	IVI
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Higueron	5	0.669	2.907	8.804	11.710
Annonaceae	<i>Klarobelia napoensis</i>	-	6	0.477	3.488	6.270	9.758
Annonaceae	<i>Rollinia edulis</i>	-	4	0.457	2.326	6.018	8.344
Sapindaceae	<i>Allophylus floribundus</i>	-	8	0.225	4.651	2.955	7.606
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	-	2	0.428	1.163	5.630	6.793
Malvaceae	<i>Matisia obliquifolia</i>	Sapote	3	0.322	1.744	4.236	5.980
Anacardiaceae	<i>Tapirira</i> sp.	-	2	0.297	1.163	3.902	5.065
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumo	2	0.282	1.163	3.714	4.877
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	Piton	5	0.112	2.907	1.468	4.375
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	-	3	0.090	1.744	1.179	2.923
Moraceae	<i>Ficus castelviana</i>	Higueron	2	0.133	1.163	1.747	2.910
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina</i>	-	1	0.165	0.581	2.167	2.749
Fabaceae	<i>Brownea multijuga</i>	Rayo pacay	3	0.044	1.744	0.575	2.319
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Ceibo	2	0.082	1.163	1.075	2.237
Euphorbiaceae	<i>Caryodendron</i> sp.	Mani de árbol	1	0.115	0.581	1.508	2.089
Total: 98 individuos > 10 cm DAP, 43 especies de individuos vegetales. Área basal total: 10,21m ² .							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Riqueza y Abundancia

Dentro de la parcela temporal G4-M4, se registró 172 individuos con un DAP ≥ 10 cm, correspondientes a 48 especies y 20 familias.

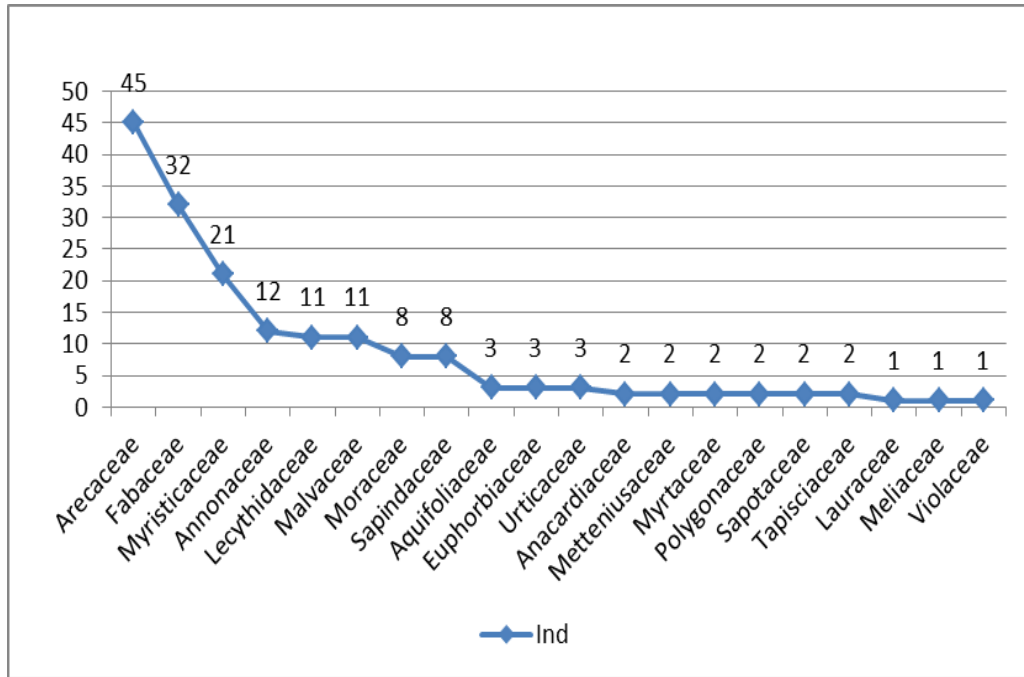
Figura 3- 143. Riqueza y Abundancia



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

En relación al análisis la dominancia de especies presenta un 0,067%. Lo que indica que existe una variabilidad de especies el área es presenta una diversidad. Las especies más frecuentes fueron: *Astrocaryum chambira* 26 individuos, seguida de *Otoba sp* con 21 individuos, *Socratea exorrhiza* 16, *Zygia coccinea* 13 individuos, *Inga sp* 13 individuos, *Allophylus floribundus* 8 individuos, las demás especies reportaron menos de 7 individuos.

Figura 3- 144. Abundancia de Individuos por Familias



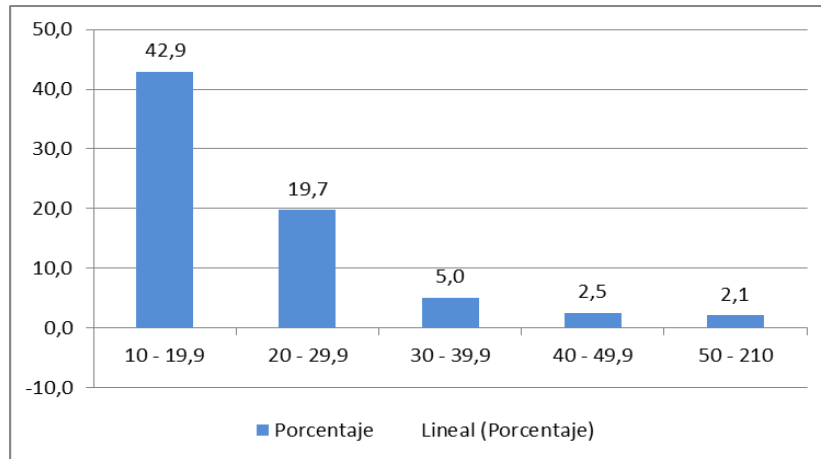
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Clases Diamétricas

En este tipo de bosque el mayor número de individuos se ubica en la clase diamétrica de 10 - 19,9 cm de DAP con un 42%, seguida de la clase de 20 - 29,9 cm con el 19,7%. Desde el punto de vista forestal son bosques con potencial crecimiento, típico de la amazonia de Ecuador. Apenas el 2,1 y 2,5 % se encuentran en las clases altas para corta de madera; sto significa que el bosque está en constante dinámica.

Figura 3- 145. Clases diamétricas registradas



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

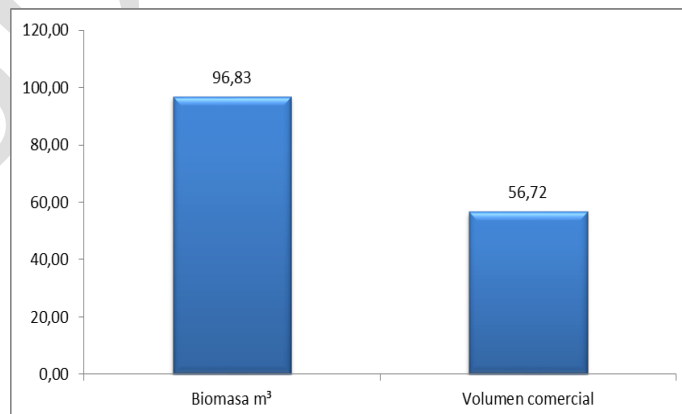
Área Basal (AB)

El área basal total de la parcela temporal es de 6,661 m²/0,25 ha, *Mauritia flexuosa*, es la especie con el área basal más alta dentro de la parcela con un valor de 1,658 m², seguida por *Ficus sp.*, con 0,662 m², y *Otoba sp.*, con 0,554 m².

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen) de la parcela temporal, en 0,25 ha, es 96,825 m³ de madera, en tanto que el volumen comercial es de 56,715 m³ de madera, según las mediciones realizadas entre mayo y junio del 2016.

Figura 3- 146. Biomasa Total Registrada



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Dentro de la parcela temporal, la especie que puede ser considerada como dominantes es: *Mauritia flexuosa*, con 40,927 de IVI que representa más del 20 % del total de la parcela para esta especie. Las restantes especies poseen valores inferiores al 10 %, por lo que no pueden ser consideradas como dominantes.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores de ambos índices se ven influenciados por la existencia de un número de especies dominantes *Otoba sp*, *Astrocaryum chambira*, *Zygia coccinea*, *Socratea exorrhiza*, *Inga sp*, de igual forma existen especies que presentan especies registradas con un solo individuo como *Ilex vismiifolia*, *Sterculia peruviana*, *Oenocarpus bataua*, *Caryodendron orinocense*, *Apeiba membranacea*, *Ceiba insignis*, *Inga ruiziana*, entre otras.

Tabla 3- 84. Índices de Diversidad Calculados

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G4M4	172	48	3,21	Diversidad alta	0,93	Diversidad alta

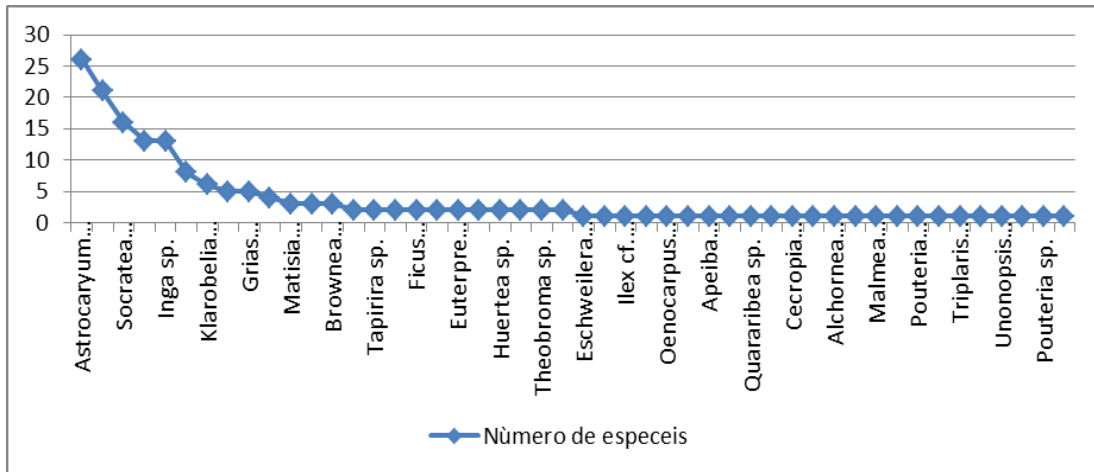
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Curva de Abundancia de Especies

Para evaluar ésta parte del bosque se trazó una parcela de un cuarto de hectárea, dentro de un bosque maduro Las especies más frecuentes fueron: *Astrocaryum Chambira* 26, *Otoba sp* 21, *Socratea exorrhiza* 16, *Zygia coccinea* 13, *Inga sp* 13, las demás especies reportaron menos de 8 individuos.

Figura 3- 147. Curva de Abundancia de Especies



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Índice de Chao 1

En base a los registros de campo, el índice de Chao 1 determina que el número de especies a encontrarse en un tipo de bosque similar para el área de muestreo G1M2 debiera ser de 71 mientras que en el área de estudio se encontraron apenas 48, por lo cual se debería realizar más muestreos que permitan encontrar las especies faltantes para acercarse al número estimado por índice de Chao1.

Tabla 3- 85. Índice de Chao 1

Número total de especies S	48
Número de especies con un individuo a	24
Número de especies con dos individuos b	24
Chao 1	71

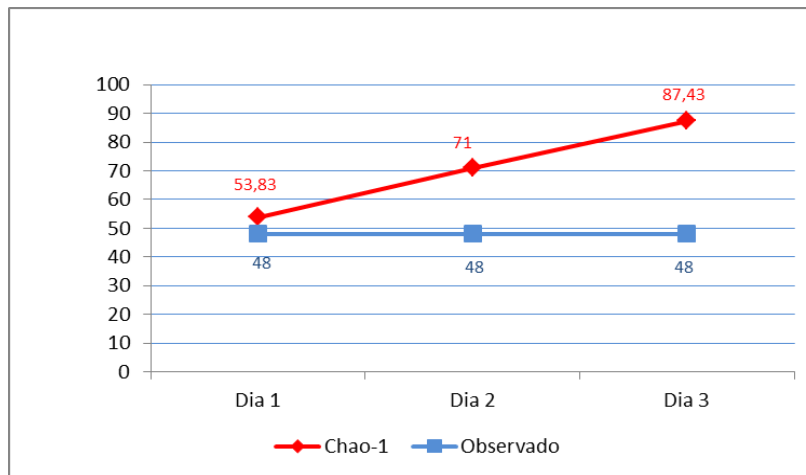
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación, sin embargo cuando se habla de especies vegetales y en especial en zonas de bosque tropicales siempre denotan que los inventarios realizados con escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 148. Curva de Acumulación de Especies



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

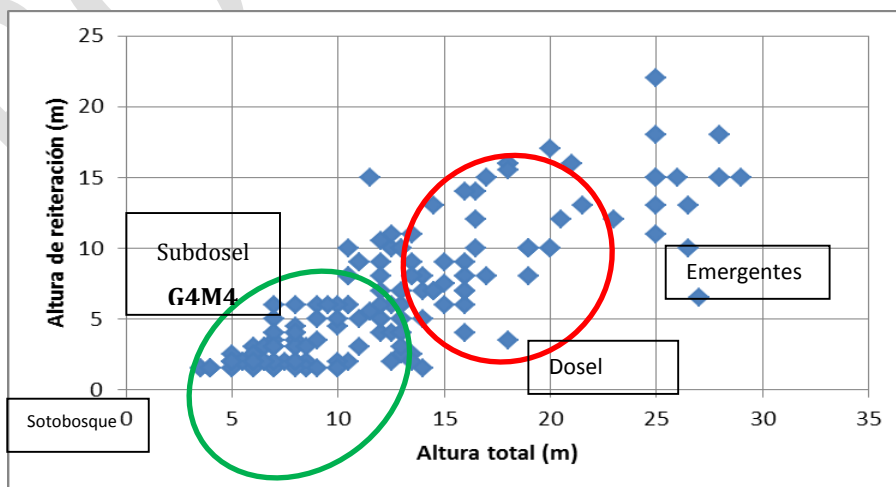
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada una de la áreas evaluadas se evidenció claramente tres estratos en la estructura del bosque se identificó un dosel que oscila entre 15 a 25 metros de alto, con algunos árboles emergentes que llegan a los 30 metros, otro estrato identificado es el subdosel con alturas que oscilan entre 6 y casi los 12 metros de alto y final mente el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 149. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Punto de Muestreo G4M5F

La parcela temporal, se ubica a 3,5 km al Noreste de Puerto Alfaro, al Noreste del río Napo. En la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní, a 1800 metros al sur de la parcela se encontraba el límite entre las comunidades Santa Rosa y Santa Teresita que estaba identificado por una trocha de 2 metros de ancho y con rotulación de bosque protector.

El terreno es poco ondulado y posee una inclinación por debajo de los 5°, es un bosque primario no intervenido sin perturbaciones, para las características del sitio y las especies encontradas en la parcela se puede determinar que es un bosque inundado o pantanoso y te tierra firme pero a menor escala.

En la siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 86. Veinte Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB	DnR	DmR	IVI
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	Morete	21	1.658	16.031	24.897	40.927
Myristicaceae	<i>Otoba</i> sp.	Sangre de gallina	13	0.554	9.924	8.320	18.244
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Palmito	15	0.279	11.450	4.193	15.643
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Hyla	4	0.662	3.053	9.940	12.993
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	Guaba	8	0.413	6.107	6.204	12.310
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Patona	12	0.136	9.160	2.034	11.195
Euphorbiaceae	<i>Caryodendron orinocense</i>	Mani de árbol	5	0.432	3.817	6.490	10.307
Lauraceae	<i>Pleurothyrium</i> sp.	Jigua	3	0.358	2.290	5.373	7.663
Myristicaceae	<i>Virola</i> sp.	Sangre de gallina	4	0.241	3.053	3.613	6.667
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Colorado	5	0.186	3.817	2.788	6.604
Annonaceae	<i>Unonopsis floribunda</i>	-	5	0.135	3.817	2.029	5.845
Lecytidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	-	4	0.162	3.053	2.430	5.483
Moraceae	<i>Ficus castelviana</i>	Higueron	2	0.230	1.527	3.451	4.978
Tapisciaceae	<i>Huertia glandulosa</i>	-	4	0.092	3.053	1.380	4.433
Moraceae	<i>Brosimum</i> sp.	Sande	1	0.196	0.763	2.948	3.711
Malvaceae	<i>Quararibea</i> sp.	Sapotillo	3	0.085	2.290	1.273	3.563

Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB	DnR	DmR	IVI
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	-	2	0.129	1.527	1.941	3.468
Fabaceae	<i>Swartzia</i> sp.	-	2	0.121	1.527	1.820	3.346
Malvaceae	<i>Ceiba</i> sp.	Ceibo	1	0.126	0.763	1.886	2.650
Total: 131 individuos > 10 cm DAP, 34 especies de individuos vegetales. Área basal total: 6.66 m ² .							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

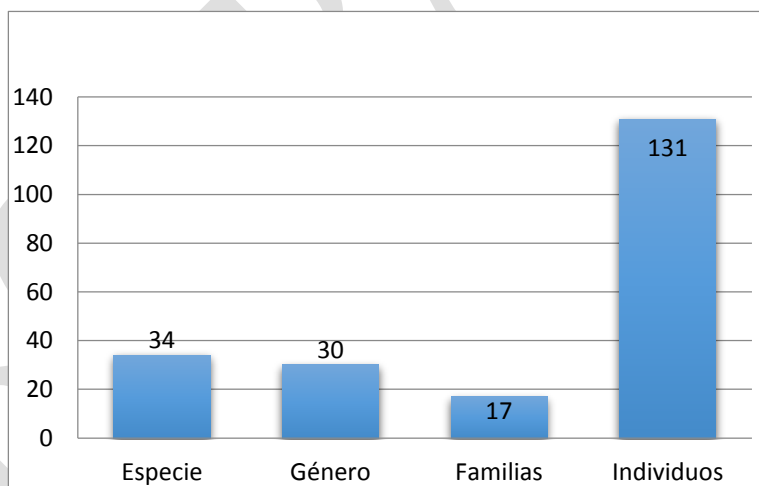
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Riqueza y Abundancia

Dentro de la parcela temporal G4-M5, se registró 131 individuos con un DAP ≥ 10 cm, correspondientes a 34 especies y 17 familias. En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,071%. Lo que indica que no existe mucha variabilidad en especies; sin embargo su diversidad es media.

Figura 3- 150. Riqueza y Abundancia

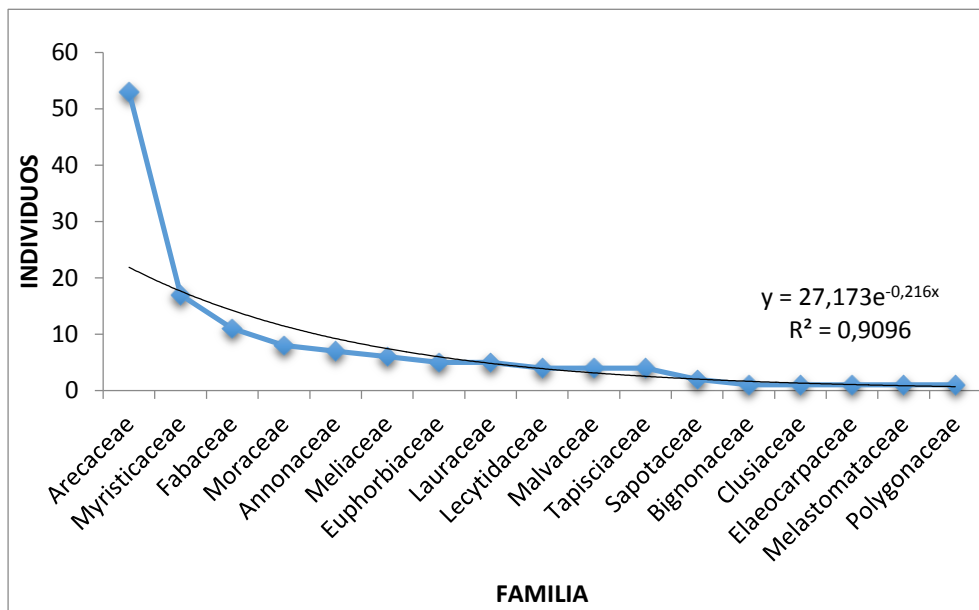


Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

En el área se registran las siguientes familias con mayor abundancia de individuos: Arecaceae 53, Myristicaceae 17, Fabaceae 11, Moraceae 8, Annonaceae 7, Meliaceae 6, Euphorbiaceae 5, Lauraceae 5, Lecytidaceae 4, Malvaceae 4, Tapisciaceae 2, Bignoniaceae 1, Clusiaceae 1, Elaeocarpaceae 1.

Figura 3- 151. Abundancia de Individuos por Familias



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

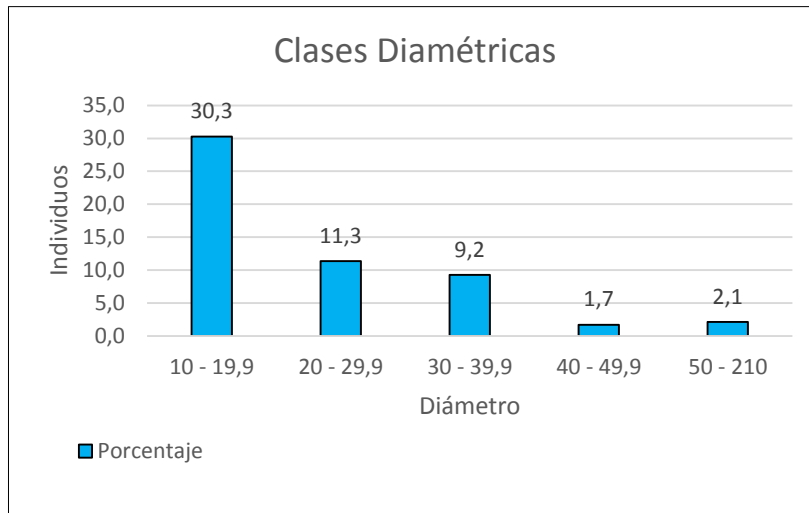
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Mauritia flexuosa* 21, *Euterpe precatoria* 15, *otoba sp* 13, *Socratea exorrhiza* 12, *Inga sp* 8, *Caryodendron orinocense* 5, *Guarea sp* 5, *Unonopsis floribunda* 5, *Ficus sp* 4, *Virola sp* 5, *Eschweilera sp* 4, *Huerteia glandulosa* 4, las especies con menor frecuencia que se registran en el área son: *Brosimum sp*, *Ceiba sp*, *Tabebuia sp*, *Klarobelia napoensis*, *Guarea grandifolia*, *Oenocarpus bataua*, *Trigynaea duckei*, *Pouteria nudipetala*, *Brosimum lactescens*, *Sloanea grandiflora* registran un solo individuo.

Clases Diamétricas

Con relación a la clase más baja de 10 – 19,9 cm corresponde al 30.3%, seguido del 11,3% que corresponde a la clase entre 20 – 29,9 cm, en el caso de las clases intermedias de 30 – 39,9 se registra el 9,2% de los individuos, en las clases diamétrica altas apenas se registra el 4% esto se puede deber a que ha existido un aprovechamiento o que fueron alterados por la caída de árboles.

Figura 3- 152. Clases diamétricas registradas



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

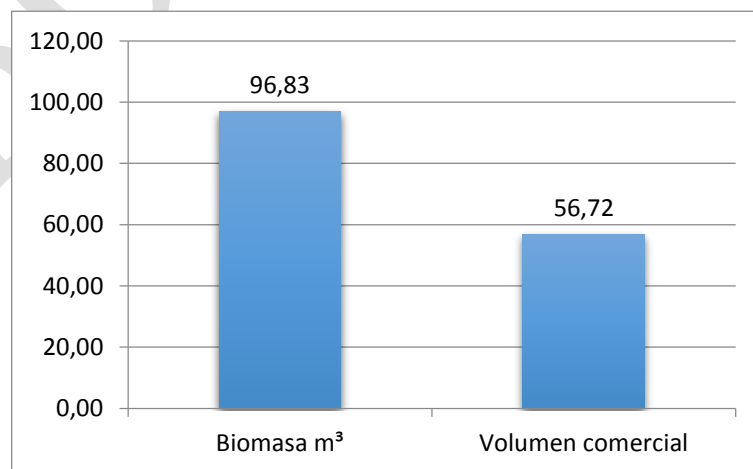
Área Basal (AB)

El área basal del área evaluada es de 6,66 m², este dato extrapolando a una hectárea de bosque corresponde a 26,64 m², este dato es bajo en relación a otros tipos de bosque que presentan las mismas características donde se registra área basal sobre los 40 m² en una hectárea.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela evaluada es de 93,74 m³ , mientras que el volumen comercial aproximado es de 52,66 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 153. Biomasa Total Registrada



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo a la tabla 47 presentada en la cual se presenta las 20 especies con mayor Índice de la Valor de Importancia en el área evaluada se registran *Mauritia flexuosa* que tiene un IVI de 40.92, seguido de *Otoba sp* que presenta el 18.24, *Euterpe precatória* con un 15,64; otra especie que tiene un elevado IVI en el área es *Ficus sp* con 12,93, *Inga sp* es otra especie que presenta un IVI de 12,31, *Socratea exorrhiza* es otra especie que se encuentran en las más importantes en el área con un IVI de 11.19.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores registrados para la diversidad en el área está influenciado por la existencia de un número de especies dominantes como: *Mauritia flexuosa*, *Euterpe precatória*, *Otoba sp*, *Socratea exorrhiza*, *Inga sp*, *Caryodendron orinocense*, *Guarea sp*, *Unonopsis floribunda*, *Ficus sp*, *Virola sp*, *Eschweilera sp*, *Huertes glandulosa*, *Pleurothyrium sp*, *Quararibea sp*, *Ficus castellviana*, *Nectandra sp*, *Swartzia sp*, *Astrocaryum chambira*, de igual forma el área registra algunas especies con un solo individuo como: *Brosimum sp*, *Ceiba sp*, *Tabebuia sp*, *Klarobelia napoensis*, *Guarea grandifolia*, *Oenocarpus bataua*, *Trigynaea duckei*, *Pouteria nudipetala*, *Sloanea grandiflora*.

Tabla 3- 87. Índices de Diversidad Calculados para la Parcela G4M5

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G4M5	131	34	3,21	Diversidad alta	0,93	Diversidad alta

Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

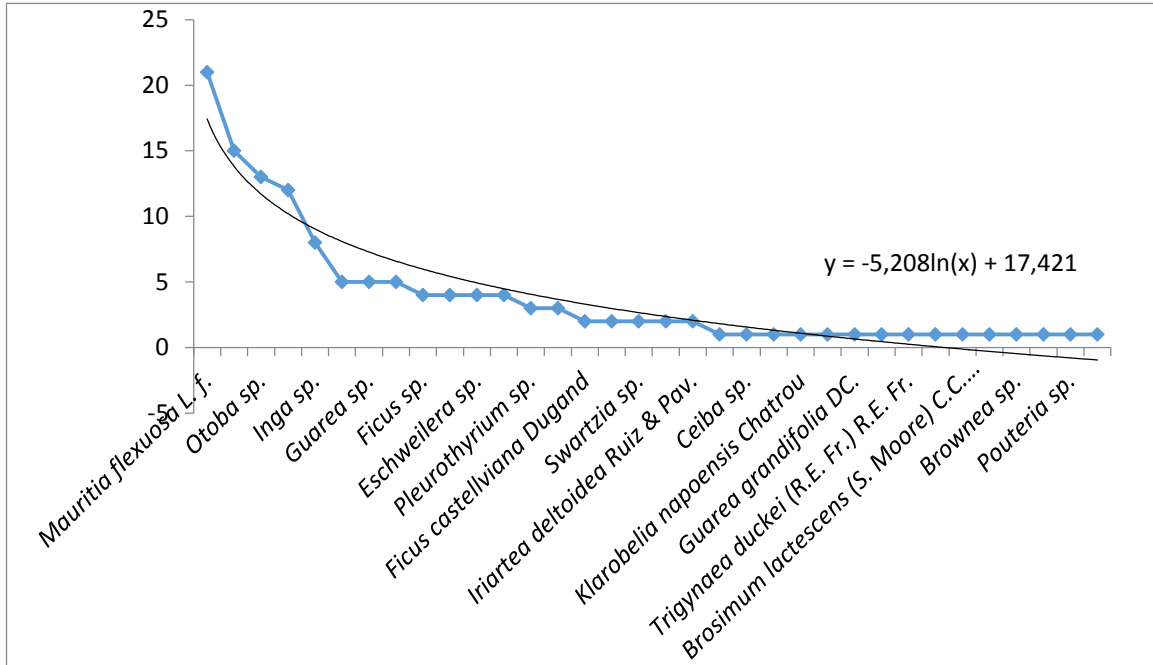
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Curva de Abundancia de Especies

En el área evaluada dentro del bosque corresponde a un bosque maduro intervenido esto debido a las acciones propias del ecosistema en la cual las especies más abundantes son: *Mauritia flexuosa*, *Euterpe precatória*, *Otoba sp*, *Socratea exorrhiza*, *Inga sp*, *Caryodendron orinocense*, *Guarea sp*, *Unonopsis floribunda*, *Ficus sp*, *Virola sp*, *Eschweilera sp*, *Huertes glandulosa*, *Pleurothyrium sp*, *Quararibea sp*, *Ficus castellviana*, *Nectandra sp*, *Swartzia sp*, *Astrocaryum chambira*; de igual forma dentro del área evaluada existe un grupo de 12 especies que presentan un solo individuo como es el caso de: *Brosimum sp*, *Ceiba sp*, *Tabebuia sp*,

Klarobelia napoensis, Guarea grandifolia, Oenocarpus bataua, Trigynaea duckei, Pouteria nudipetala, Sloanea grandiflora.

Figura 3- 154. Curva de Abundancia de Especies



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Índice de Chao 1

En base al índice de Chao 1 determina que el número de especies promedio que se pueden registrar en el área evaluada del punto de muestreo G4M5 debiera ser de 51.5 mientras que en el área de estudio se encontraron 34 especies, por lo que se debería ampliar el área de muestreo para poder alcanzar el número estimado por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 88. Índice de Chao 1

Número total de especies S	34
Número de especies con un individuo a	15
Número de especies con dos individuos b	19
Chao 1	51,5

Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

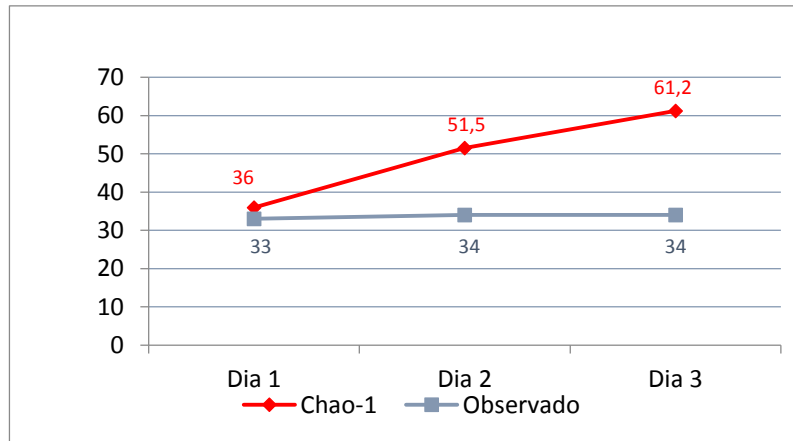
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Curva de Acumulación de Especies



La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación; sin embargo cuando se trata de especies vegetales dentro de un bosque tropical siempre denotan que los inventarios realizados sean escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 155. Curva de Acumulación de Especies



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

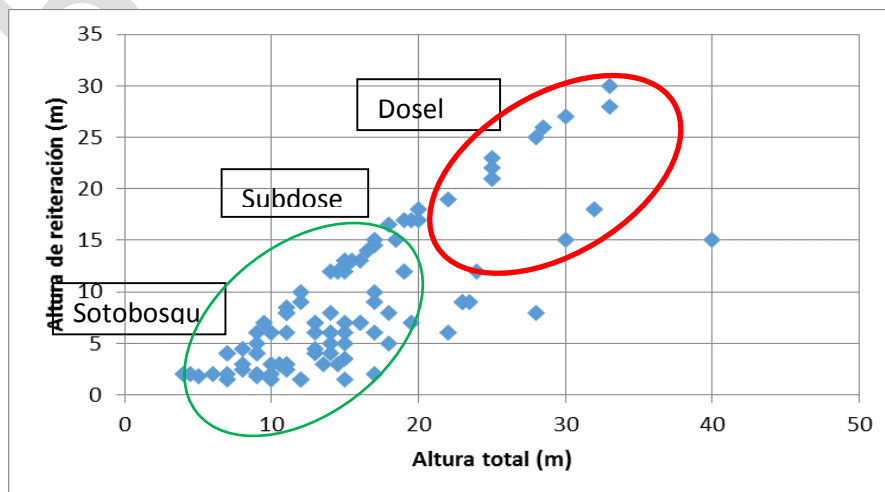
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X).

Para cada el área evaluada se evidenció claramente tres estratos, el dosel que oscila entre 20 a 30 metros de alto, el subdosel que se encuentra en altura de 5 a 19 metros de alto y el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 156. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Punto de Muestreo G4M6F

La parcela temporal, se ubica a 1,3 km al Norte de Puerto Alfaro, al Norte del río Napo. En la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní, a 1500 metros al noreste de la parcela se encontraba el límite entre las comunidades Santa Rosa y Santa Teresita que estaba identificado por una trocha de 2 metros de ancho y con rotulación de bosque protector.

El terreno es poco ondulado y posee una inclinación por debajo de los 5°, es un bosque primario no intervenido sin perturbaciones, para las características del sitio y las especies encontradas en la parcela se puede determinar que es un bosque inundado o pantanoso, además existe muchos claros por los árboles caídos de forma natural.

En la siguiente tabla se detallan las 20 especies arbóreas principales ordenadas de manera descendente en base a su Índice de Valor de Importancia (IVI), considerando todos los registros obtenidos en esta parcela.

Tabla 3- 89. Especies Vegetales Principales registrados

Familia	Nombre Científico	Nombre común	F	AB m2	DnR	DmR	IVI
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	Morete	24	1.5882	32.000	31.736	63.736
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea grandiflora</i>	Achotillo	12	1.8977	16.000	37.922	53.922
Myristicaceae	<i>Virola</i> sp.	Sangre de gallina	5	0.3092	6.667	6.179	12.846
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	Guaba	4	0.2097	5.333	4.191	9.524
Arecaceae	<i>Euterpre precatória</i>	Palmito	6	0.0699	8.000	1.397	9.397
Myristicaceae	<i>Otoba</i> sp.	Sangre gallina	4	0.0910	5.333	1.819	7.152
Malvaceae	<i>Ceiba samauma</i>	Ceibo	1	0.2463	1.333	4.922	6.255
Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i>	Paso	1	0.1757	1.333	3.511	4.845
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Patona	3	0.0357	4.000	0.714	4.714

Tapisciaceae	<i>Huertea glandulosa</i>	-	2	0.0746	2.667	1.491	4.157
Sapotaceae	<i>Pouteria sp.</i>	Caimitillo	2	0.0393	2.667	0.786	3.453
Annonaceae	<i>Klarobelia napoensis</i>	-	2	0.0332	2.667	0.664	3.330
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	Jigua	1	0.0968	1.333	1.934	3.267
Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira</i>	Chambira	2	0.0258	2.667	0.515	3.181
Malvaceae	<i>Matisia obliquifolia</i>	Sapote	1	0.0564	1.333	1.127	2.461
Total: 131 individuos > 10 cm DAP, 34 especies de individuos vegetales. Área basal total: 6.66 m ² .							
Simbología: F: Frecuencia; AB: Área Basal en m ² ; DnR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa, IVI: Índice de Valor de Importancia.							

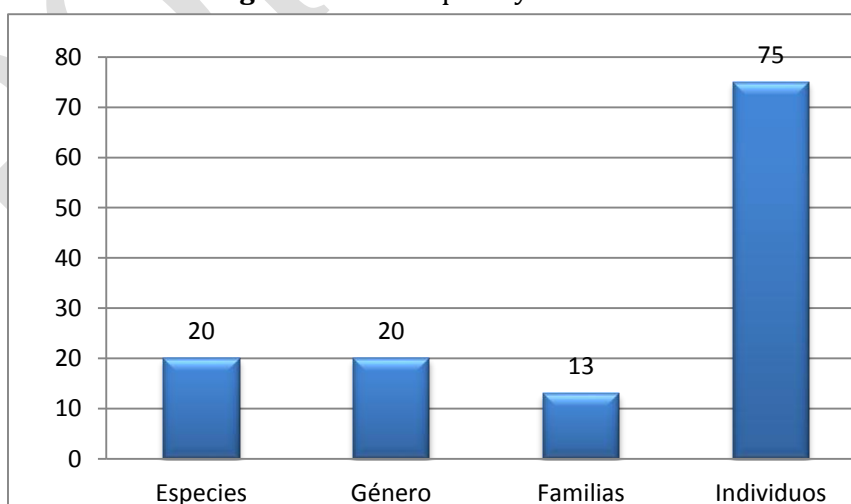
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Riqueza y Abundancia

Dentro de la parcela temporal G4-M6, se registró 75 individuos con un DAP ≥ 10 cm, correspondientes a 20 especies, 20 géneros y 13 familias. En relación a los datos presentados en el análisis la dominancia de especies en el área evaluada es de 0,015%. Esto se debe a que la zona corresponde a un área de pantano en donde domina la especie de *Mauritia flexuosa*.

Figura 3- 157. Riqueza y Abundancia

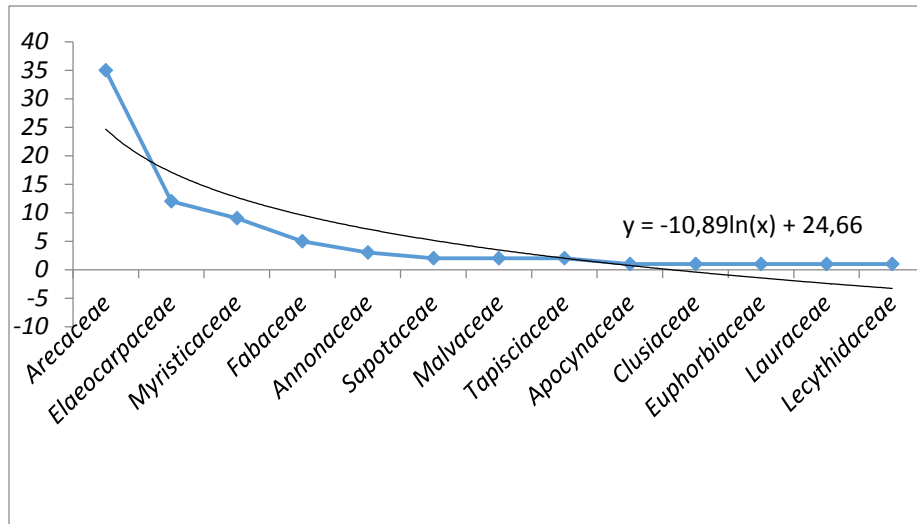


Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

En el área se registran las siguientes familias con mayor abundancia de individuos: Arecaceae 35, Elaeocarpaceae 12, Myristicaceae 9, Fabaceae 5, Annonaceae 3, Sapotaceae 2, Tapisciaceae 2, Apocynaceae 1, Clusiaceae 1, Euphorbiaceae 1, Lauraceae 1, Lecythydaceae 1.

Figura 3- 158. Abundancia de Individuos por Familias



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

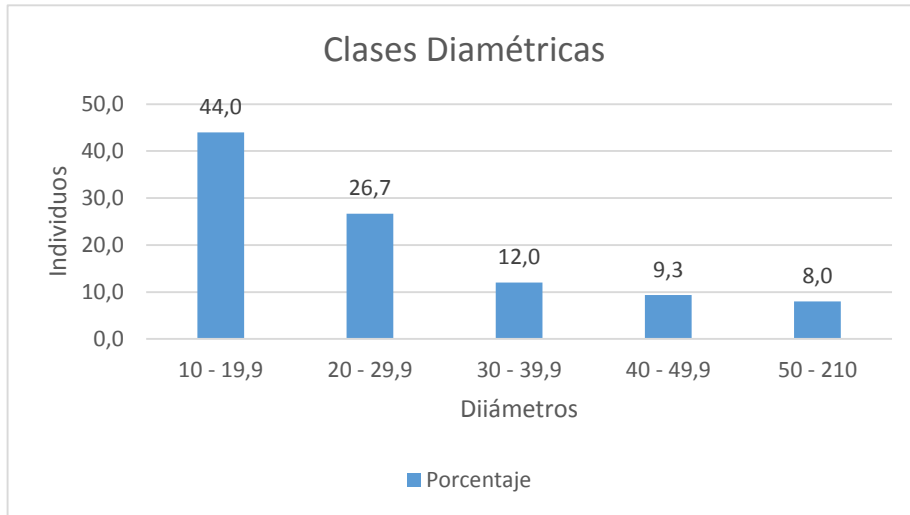
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Las especies que se registraron en la zona de estudio con mayor frecuencia: *Mauritia flexuosa* 24, *Sloanea grandiflora* 12, *Euterpe precatoria* 6, *Virola sp* 5, *Inga sp* 4, *Otoba sp* 4, *Socreatea exorrhiza* 3, *Herthea glandulosa* 2, *Klarobelia napoensis* 2, las especies con menor frecuencia que se registran en el área son: *Ceiba samauma*, *Couropita guianenesis*, *Nectandra sp*, *Matisia obloquifolia*, *Caryodendron orinocense*, *Garcinia sp*, *Unonopsis floribumda* registran un solo individuo.

Clases Diamétricas

Con relación a la clase más baja de 10 – 19,9 cm corresponde al 44.0%, seguido del 26,7% que corresponde a la clase entre 20 – 29,9 cm, las clases intermedias de 30 – 39,9 registran el 12,0% de los individuos, en las clases diamétrica altas apenas se registra el 17.3% esto es característico debido a que la zona evaluada se encuentra en zonas inundable, pantanosas que por condiciones del terreno no se permita la extracción de madera.

Figura 3- 159. Clases diamétricas registradas



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

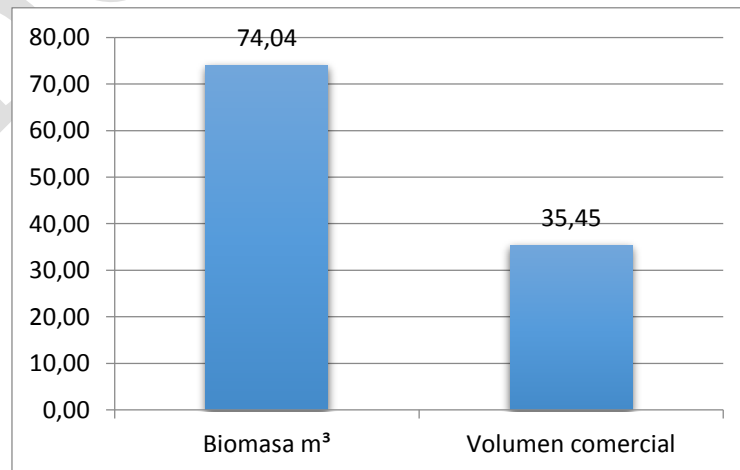
Área Basal (AB)

El área basal del área evaluada es de 5,00 m², este dato extrapolando a una hectárea de bosque corresponde a 20,00 m², el mismo que es considerado en bajo contrarrestando con otros tipos de bosque de las mismas características donde se registra área basal sobre los 40 m² en una hectárea.

Biomasa

La biomasa total (estimada por medio del volumen de la madera del tallo) de la parcela evaluada es de 93,74 m³ mientras que el volumen comercial aproximado es de 52,66 m³, el cual se estimó en función de la altura comercial que presentaron los árboles.

Figura 3- 160. Biomasa Total Registrada



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo a la tabla presentada en la cual se presenta las 20 especies con mayor Índice de la Valor de Importancia en el área evaluada se registran *Mauritia flexuosa* que tiene un IVI de 63,74, seguido de *Sloanea grandiflora* que presenta el 53.92, *Virola sp* presenta el 12,84; en la tabla mencionada se puede apreciar las especies y su distribución en base al IVI.

Índices de Diversidad

El cálculo de la diversidad se la realizo con ayuda del programa PAST, hay que tomar en cuenta que cada índice determina diferente condiciones como es caso de abundancia y frecuencia de individuos en el caso de Simpson; mientras que en el caso de Shannon da valor al número de especies; sin embargo en la zona evaluada los índices de diversidad la consideran como un área de diversidad alta.

Los valores registrados para la diversidad en el área está influenciado por la existencia de un número de especies dominantes como: *Mauritia flexuosa*, *Sloanea grandiflora*, *Euterpe precatoria*, *Virola sp*, *Inaga sp*, *Otoba sp*, *Socratea exorrhiza*, *Huertea glandulosa*, *Pouteria sp*, *Klarobelia napoensis*, *Astrocaryum chambira*, de igual forma en el área evaluada se registran especies con un solo individuo: *Ceiba samauma*, *Couroupita guianensis*, *Nectandra sp*, *Matisia obloquifolia*, *Caryodendron orinocense*, *Lasmella lastescens*.

Tabla 3- 90. Índices de Diversidad Calculados para la Parcela G4M6

Punto de Muestreo	Número de Individuos	Número de Especies	Índice de Shannon (H') basado en log nat	Interpretación del Nivel de Diversidad	Índice de Simpson en su Forma 1-D	Interpretación del Nivel de Diversidad
G4M6	75	20	2,39	Diversidad alta	0,85	Diversidad media

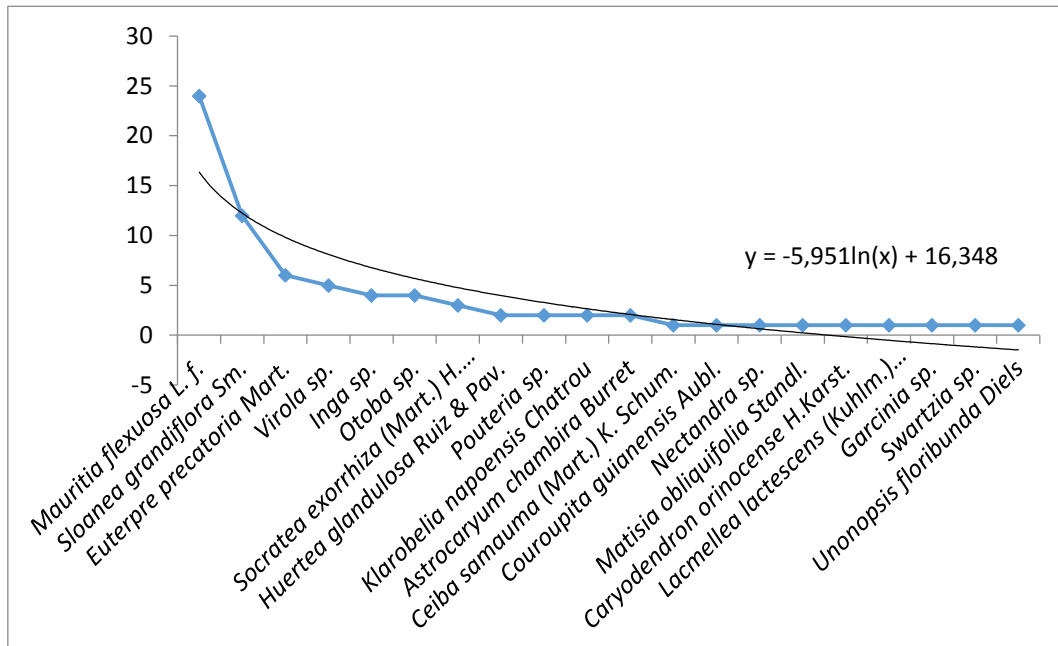
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Curva de Abundancia de Especies

En el área evaluada dentro del bosque corresponde a un bosque maduro intervenido esto debido a las acciones propias del ecosistema en la cual las especies más abundantes son: *Mauritia flexuosa*, *Euterpe precatoria*, *Otoba sp*, *Socratea exorrhiza*, *Inga sp*, *Caryodendron orinocense*, *Guarea sp*, *Unonopsis floribunda*, *Ficus sp*, *Virola sp*, *Eschweilera sp*, *Huertes glandulosa*, *Pleurothyrium sp*, *Quararibea sp*, *Ficus castellviana*, *Nectandra sp*, *Swartzia sp*, *Astrocaryum chambira*; de igual forma dentro del área evaluada existe un grupo de 12 especies que presentan un solo individuo como es el caso de: *Brosimum sp*, *Ceiba sp*, *Tabebuia sp*, *Klarobelia napoensis*, *Guarea grandifolia*, *Oenocarpus bataua*, *Trigynaea duckei*, *Pouteria nudipetala*, *Sloanea grandiflora*.

Figura 3- 161. Curva de Abundancia de Especies



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Índice de Chao 1

En base al índice de Chao 1 determina que el número de especies promedio que se pueden registrar en el área evaluada del punto de muestreo G4M5 debiera ser de 27.2 mientras que en el área de estudio se encontraron 20 especies, por lo que se debería ampliar el área de muestreo para poder alcanzar el número estimado por índice de Chao1 para la zona.

Tabla 3- 91. Índice de Chao 1

Número total de especies S	20
Número de especies con un individuo a	9
Número de especies con dos individuos b	11
Chao 1	27,2

Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

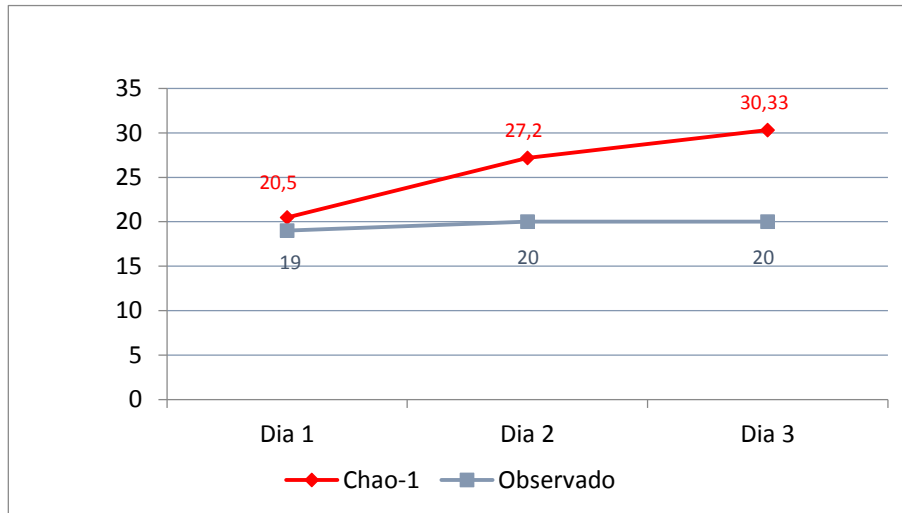
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies constituye un vector que se forma añadiendo especies que se van encontrando en un sitio, al aumentar gradualmente la superficie de muestreo u observación sin embargo cuando se trata de especies vegetales dentro de un bosque tropical

siempre denotan que los inventarios realizados sean escasos ya que están siempre tienden a aparecer en nuevas áreas que entran al inventario.

Figura 3- 162. Curva de Acumulación de Especies



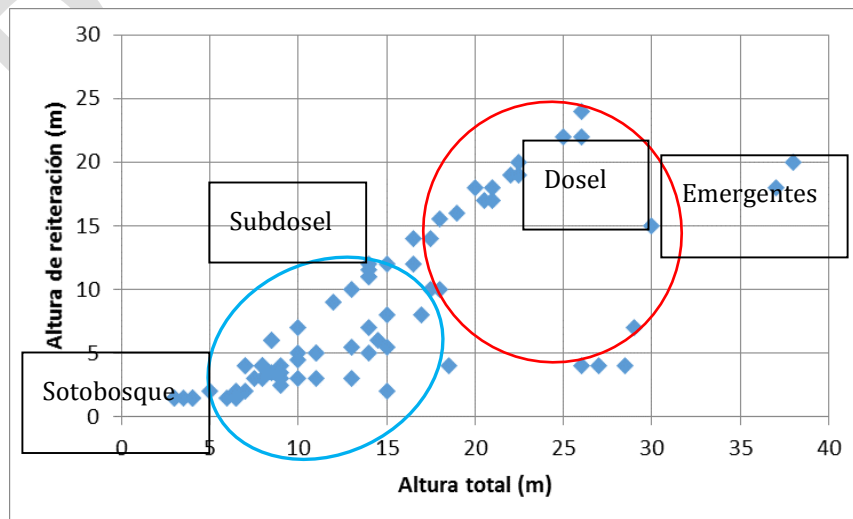
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Estratificación Vertical

Para visualizar el rol de la presencia de estratos en las áreas de muestreo se realizaron diagramas de dispersión de copas, en donde los árboles se representan por coordenadas generadas por los valores de la altura del tallo para el eje de las ordenadas (eje Y) y la altura de reiteración (HC) en el eje de las abscisas (eje X). Para cada el área evaluada se evidenció claramente tres estratos, el dosel que oscila entre 20 a 30 metros de alto, el subdosel que se encuentra en altura de 5 a 19 metros de alto y el estrato del sotobosque que llega a los 5 metros de alto.

Figura 3- 163. Diagrama de Dispersión de Copas



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

3.4.1.6.2. Caracterización Cualitativa

Para el cualitativo se dividió a la zona de estudio en cuatro sectores, dos ubicados hacia la parte norte del área del bloque 31 y 43 que se encuentra influenciado por el paso del Río Napo y que corresponde al ecosistema (MAE, 2013); Bosque siempreverde tierras bajas del Aguarico – Putumayo – Caqueta, y otro que se encuentra hacia el sur del Río Napo y que corresponde al Ecosistemas Bosque siempreverde de tierras baja del Napo Curaray.

Zona uno

De acuerdo a la evaluación cualitativa dentro de esta zona se encuentran las áreas de Huirima, Sinchichikta, Pto. Quinche y Llanchama, para el muestreo cualitativo en el mencionado se seleccionaron puntos al azar, donde se procedió a realizar la caracterización del área considerando a las especies más representativas en un rango aproximado de 20 m a la redonda. El bosque dentro de las áreas observadas corresponden a bosque maduro medianamente intervenido, al momento de verificar el área fueron identificadas algunas especies de bosque maduro con alturas y diámetros representativos.

Especies dominantes

En el área se registran especies que representan a un bosque en buen estado de conservación y es posible identificar la dominancia de determinados grupos florísticos. Las familias con el mayor número de especies fueron: Malvaceae, Fabaceae y Urticaceae.

Especies importantes

Dentro de las especies importantes se destacan las que presentan frutos suculentos los cuales son apetecidos por aves o mamíferos y contribuyen con la dinámica del ecosistema, de esta manera podemos considerar a *Grias neuberthii*, *Naucleopsis krukovii* y *Pourouma bicolor*

Especies nativas

Todas las especies registradas en el inventario cualitativo del punto 7 son nativas, el buen estado de conservación del bosque y el bajo grado de intervención ha permitido que se mantenga una vegetación propia de la zona.

Especies indicadoras

En el área fueron determinadas algunas especies que serán detalladas posteriormente en la tabla de especies registradas de las cuales todas son calificadas como indicadoras de un bosque maduro, en la verificación no fueron identificadas especies de bosque secundario, pioneras o típicas de regeneración

Especies representativas

Dentro del análisis cualitativo se logró identificar a *Meliosma herbertii* y *Componeura capitellata*, las cuales aun sin presentar en el punto 7 un diámetro muy considerable son especies no comunes.

Especies introducidas

En el área del análisis cualitativo no fueron registradas especies introducidas o que no pertenezcan a los ecosistemas identificados y mencionados inicialmente.

Especies sensibles

No existen especies que se cataloguen como sensibles en el área de muestreo.

Especies vulnerables

En el punto seleccionado para el análisis cualitativo no se registran especies que estén catalogadas como vulnerables o alguna otra categoría de amenaza.

Especies endémicas

Entre las especies identificadas en el análisis cualitativo no se registra ninguna que haya sido parte de la última publicación de las especies vegetales endémicas para el país.

Especies raras

Se denominan especies raras a las que podrían aparecer esporádicamente en un muestreo, en el análisis cualitativo se consiguió registrar la presencia de *Meliosma herbertii* y *Componeura capitellata*, las cuales se las podría catalogar como especies raras del ecosistema.

Especies peligrosas

En el muestreo no fueron identificadas especies que representen peligro para la población o la cobertura vegetal registrada en el lugar.

Especies de interés económico

Las especies que se registran y podrían ser consideradas con algún valor económico para la población serían *Meliosma herbertii* y *Componeura capitellata*, las cuales son muy utilizadas por su madera.

Especies amenazadas

En las especies determinadas taxonómicamente hasta nivel de especies no fue registrada ninguna que este bajo algún criterio de amenaza.

Estructura florística de los sitios de importancia

Para este análisis fue seleccionado un punto de observación con el cual se caracterizó el área y se determinó que representa un bosque maduro medianamente intervenido, en donde se identifican claramente tres estratos.

Distribución vertical de las especies de flora

Las especies vegetales que fueron identificadas en el sitio donde se ubicó el punto de muestreo se encuentran divididas claramente en tres estratos: dosel, aproximadamente 22 m; subdosel, como promedio de 16 m y sotobosque, con arbolitos de 6 m.

Sensibilidad florística

Debido a las características de la vegetación registrada y a la importancia del bosque registrado para la dinámica del ecosistema, se considera una sensibilidad media en el área.

Estado de conservación de las especies de flora

El estado de conservación para el área es posible catalogarlo de nivel medio, debido al registro de especies indicadoras de un buen estado del bosque.

Uso del recurso florístico

La mayor parte de las especies registradas y que serán mencionadas en la siguiente tabla representan un uso determinado dentro del bosque, pero las especies que se consideran de importancia por el uso que les da la población tenemos, alimento y zoalimento *Pourouma bicolor*, *Inga oerstediana* y *Grias neuberthii*; madera y construcción *Meliosma herbertii* y *Componeura capitellata*; medicinal *Browneopsis ucayalina*.

Tabla 3- 92. Especies registradas en el inventario cualitativo en la zona 1

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Origen	Tipo de Vegetación	Tipo de Muestreo
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	Piton	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Cruz caspi	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Malvaceae	<i>Matisia malacocalyx</i>	Chucula caspi	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Sabiaceae	<i>Meliosma herbertii</i>	Quillu caspi	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Rubiaceae	<i>Pentagonia</i>	Bagre muyo	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Origen	Tipo de Vegetación	Tipo de Muestreo
	<i>gigantifolia</i>					
Moraceae	<i>Naucleopsis krukovii</i>	Gashacaspi	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Urcu yutsu	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Achariaceae	<i>Carpotroche longifolia</i>	Achoite de monte	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Urticaceae	<i>Pourouma bicolor</i>	Uva de monte	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	Guabo de monte	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Myristicaceae	<i>Compsonura capitellata</i>	Caimitillo	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Bajaya	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo

Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Zona Dos

Para la zona dos se realizó la evaluación cualitativa en el territorio que comprende a la comunidad Kawymeno, para el muestreo cualitativo en el mencionado se procedió a georeferenciar la ubicación, posteriormente se realizó una caracterización del área considerando a las especies más representativas en un rango aproximado de 20 m a la redonda. En estas áreas se identificó como un Bosque maduro poco intervenido, al momento de verificar el área fueron identificadas algunas especies de bosque maduro con alturas y diámetros representativos.

Especies dominantes

En el área se registran especies que representan a un bosque en buen estado de conservación y es posible identificar la dominancia de determinados grupos florísticos. Las familias con el mayor número de especies fueron: Fabaceae y Euphorbiaceae.

Especies importantes

Dentro de las especies importantes se destacan las que presentan frutos suculentos los cuales son apetecidos por aves o mamíferos, al presentar este recurso como una fuente de alimento para la fauna contribuye con la dinámica del ecosistema, de esta manera podemos considerar a *Guatteria scalarinervia* y *Sapium glandulosum*.

Especies nativas

Todas las especies registradas en el inventario cualitativo del punto 10 son nativas, el buen estado de conservación del bosque y el bajo grado de intervención ha permitido que se mantenga una vegetación propia de la zona.

Especies indicadoras

En el área fueron determinadas algunas especies que serán detalladas posteriormente en la tabla de especies registradas, las cuales todas son calificadas como indicadoras de un bosque maduro, en la verificación no fueron identificadas especies de bosque secundario, pioneras o típicas de regeneración

Especies representativas

Dentro del análisis cualitativo se logró identificar a *Lecointea peruviana* e *Iryanthera grandis*, las cuales aun sin presentar en el punto 10 un diámetro de mayor representatividad, son consideradas especies con muy pocos registros en el ecosistema.

Especies introducidas

En el área del análisis cualitativo no fueron registradas especies introducidas o que no pertenezcan a los ecosistemas identificados y mencionados inicialmente.

Especies sensibles

No existen especies que se cataloguen como sensibles en el área de muestreo.

Especies vulnerables

En el punto seleccionado para el análisis cualitativo no fueron registradas especies que se encuentren dentro de esta categoría para la UICN.

Especies endémicas

Entre las especies identificadas en el análisis cualitativo se registra una que fue incluida en la última publicación de las especies vegetales endémicas para el país, esta especie fue *Coussarea dulcifolia*.

Especies raras

Se denominan especies raras a las que podrían aparecer esporádicamente en un muestreo, en el análisis cualitativo se consiguió registrar la presencia de *Coussarea dulcifolia* y *Guatteria scalarinervia*, las cuales se las podría catalogar como especies raras del ecosistema.

Especies peligrosas

En el muestreo no fueron identificadas especies que representen peligro para la población o la cobertura vegetal registrada en el lugar.

Especies de interés económico

Las especies que se registran y podrían ser consideradas con algún valor económico para la población serían *Nectandra oppositifolia* y *Memora cladotricha*, las cuales son muy utilizadas por su madera para la construcción económica.

Especies amenazadas

En las especies determinadas taxonómicamente hasta nivel de especies fueron registradas dos especies que se encuentran dentro de las categorías de la UICN como *Coussarea dulcifolia* y *Guatteria scalarinervia*, catalogadas en NT – Casi Amenazado y CR – En Peligro Crítico respectivamente

Estructura florística de los sitios de importancia

Para este análisis fue seleccionado un punto de observación con el cual se caracterizó el área y se determino que representa un bosque maduro poco intervenido, en donde se identifican claramente tres estratos.

Distribución vertical de las especies de flora

Las especies vegetales que fueron identificada en el sitio donde se ubicó el punto de muestreo se encuentran divididas claramente en tres estratos dosel, aproximadamente 26 m; subdosel, como promedio de 18 m y sotobosque, con arbolitos de 12 m.

Sensibilidad florística

Debido a las características de la vegetación registrada, a la importancia del bosque en el área y a las especies catalogadas que fueron registradas en el sitio, se considera una sensibilidad alta en el área.

Estado de conservación de las especies de flora

El estado de conservación para el área es posible catalogarlo de nivel medio, debido al registro de especies indicadoras de un buen estado del bosque.

Uso del recurso florístico

La mayor parte de las especies registradas y que serán mencionadas en la siguiente tabla representan un uso determinado dentro del bosque, pero las especies que se consideran de importancia por el uso que les da la población tenemos, alimento *Inga sp.*; madera y construcción *Componeura capitellata* y *Virola surinamensis*; medicinal *Browneopsis ucayalina*.

Tabla 3- 93. Especies registradas en el inventario cualitativo en la zona 2

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Origen	Tipo de Vegetación	Tipo de Muestreo
Moraceae	<i>Naucleopsis ulei</i>	Batakahu e	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Lecointea peruviana</i>	Omentahu e	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Myrtaceae	<i>Myrcia sp.</i>	Oregiwe	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Temowe	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogopapohue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Inga capitata</i>	Bogiahue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Lecointea peruviana</i>	Omentahu e	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Annonaceae	<i>Oxandra mediocris</i>	Guiñonohue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Browneopsis sp.</i>	Gataguikewe	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	Gomeitahue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Okatohue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Rubiaceae	<i>Coussarea dulcifolia</i>	Bewe	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i>	Nongogohue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo

Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Zona Tres

El punto de muestreo número 12 se encuentra ubicado en la comunidad Kawymeno, para el muestreo cualitativo en el mencionado punto fue seleccionado un sitio al azar en el cual se procedió a georeferenciar la ubicación y posteriormente se realizó una caracterización del área considerando a las especies más representativas en un rango aproximado de 50 m a la redonda.

El área seleccionada para el análisis cualitativo se identificó como un Bosque maduro medianamente intervenido, al momento de verificar el área fueron identificadas algunas especies de bosque maduro con alturas y diámetros representativos, detalladas la tabla de especies registradas.

Especies dominantes

En el área se registran especies que representan a un bosque en buen estado de conservación y es posible identificar la dominancia de determinados grupos florísticos. Las familias con el mayor número de especies fueron: Malvaceae y Euphorbiaceae.

Especies importantes

Dentro de las especies importantes se destacan las que presentan frutos suculentos los cuales son apetecidos por aves o mamíferos, considerando este recurso como una fuente de alimento para la fauna y contribuyendo con la dinámica del ecosistema, de esta manera podemos considerar a *Theobroma subincaum*, *Sapium glandulosum* y *Pourouma tomentosa*.

Especies nativas

Todas las especies registradas en el inventario cualitativo del punto 12 son nativas, el buen estado de conservación del bosque y el bajo grado de intervención ha permitido que se mantenga una vegetación propia de la zona.

Especies indicadoras

En el área fueron determinadas algunas especies que serán detalladas posteriormente en la tabla de especies registradas, de las cuales todas son calificadas como indicadoras de un bosque maduro, en la verificación no fueron identificadas especies de bosque secundario, pioneras o típicas de regeneración

Especies representativas

Dentro del análisis cualitativo se logró identificar a *Gutteria scalarinervia* la cual aunque no registra un diámetro representativo, se las puede considerar dentro de esta ítem por sus pocos registros en el área de muestreo y su categoría según la UICN.

Especies introducidas

En el área del análisis cualitativo no fueron registradas especies introducidas o que no pertenezcan a los ecosistemas identificados y mencionados inicialmente.

Especies sensibles

No existen especies que se cataloguen como sensibles en el área de muestreo.

Especies vulnerables

En el punto seleccionado para el análisis cualitativo no fueron registradas especies que se encuentren dentro de esta categoría para la UICN.

Especies endémicas

Entre las especies que fueron registradas e identificadas en el análisis cualitativo no se presenta ninguna que haya sido incluida en la última publicación de las especies vegetales endémicas para el país.

Especies raras

Se denominan especies raras a las que podrían aparecer esporádicamente en un muestreo, en el análisis cualitativo la mayor parte de las especies identificadas son registros comunes en el bosque maduro.

Especies peligrosas

En el muestreo no fueron identificadas especies que representen peligro para la población o la cobertura vegetal registrada en el lugar.

Especies de interés económico

Las especies que se registran y podrían ser consideradas con algún valor económico para la población serían *Iryanthera grandis*, *Gutteria scalarinervia* y *Memora cladotricha*, las cuales son muy utilizadas por su madera para la construcción.

Especies amenazadas

En las especies determinadas taxonómicamente hasta nivel de especies fue registrada una especie que se encuentran dentro de las categorías de la UICN a nivel global *Gutteria scalarinervia*, catalogada en CR – Peligro Crítico.

Estructura florística de los sitios de importancia

Para este análisis fue seleccionado un punto de observación con el cual se caracterizó el área y se determinó que representa un bosque maduro poco intervenido, en donde se identifican claramente tres estratos.

Distribución vertical de las especies de flora

Las especies vegetales que fueron identificadas en el sitio donde se ubicó el punto de muestreo se encuentran divididas claramente en tres estratos: dosel, aproximadamente 22 m; subdosel, como promedio de 17 m y sotobosque, con arbolitos de 12 m.

Sensibilidad florística

Debido a las características de la vegetación registrada, a la importancia del bosque en el área está considerada con una sensibilidad media en el área.

Estado de conservación de las especies de flora

El estado de conservación para el área es posible catalogarlo de nivel medio, debido al registro de especies indicadoras de un buen estado del bosque.

Uso del recurso florístico

La mayor parte de las especies registradas y que serán mencionadas en la siguiente tabla representan un uso determinado dentro del bosque, pero las especies que se consideran de importancia por el uso que les da la población tenemos: alimento *Inga oerstediana*, *Theobroma subincanum*; madera y construcción *Memora cladotricha*, *Iryanthera grandis*; medicinal *Browneopsis sp.*

Tabla 3- 94. Especies registradas en el inventario cualitativo en la zona 3

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Origen	Tipo de Vegetación	Tipo de Muestreo
Malvaceae	<i>Matisia obliquifolia</i>	Nenegohue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Browneopsis sp.</i>	Gataguikiwe	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	Tepenkahue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	Temowe	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Rubiaceae	<i>Coussarea latifolia</i>	Bewe	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	Kakabodohue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogopapohue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	Gomeitarehue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	Oñetahue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo

Urticaceae	<i>Pourouma tomentosa</i>	Deyeyohue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Myristicaceae	<i>Iryanthera grandis</i>	Dogopapohue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	Gontokahue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro medianamente intervenido	Cualitativo

Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

Zona Cuatro

La zona cuatro corresponde a las áreas de Jatunacocha, Tambococha, Nueva Armenia, la evaluación cualitativa según sus características fue identificada como un Bosque maduro medianamente intervenido, en el mencionado punto fueron consideradas las especies más representativas en un rango aproximado de 20 m a la redonda.

Especies dominantes

Las especies dominantes en el lugar corresponden a un bosque en buen estado de conservación y es posible identificar la dominancia de determinados grupos florísticos. Las familias con el mayor número de especies fueron: Arecaceae, Myristicaceae y Fabaceae.

Especies importantes

Dentro de las especies importantes se destacan las que presentan frutos suculentos los cuales son apetecidos por aves o mamíferos y contribuyen con la dinámica del ecosistema, de esta manera podemos considerar a *Sorocea steinbachii* e *Inga* sp.

Especies nativas

Todas las especies registradas en el inventario cualitativo del punto 8 son nativas, el buen estado de conservación del bosque y el bajo grado de intervención ha permitido que se mantenga una vegetación propia de la zona.

Especies indicadoras

En el área fueron determinadas algunas especies que serán detalladas posteriormente en la Tabla 5, de las cuales todas son calificadas como indicadoras de un bosque maduro, en la verificación no fueron identificadas especies de bosque secundario, pioneras o típicas de regeneración

Especies representativas

Dentro del análisis cualitativo se logró identificar a *Compsoeura capitellata*, la cual aun sin presentar en el punto 8 un diámetro de mayor representatividad, es una especie con muy pocos registros en el ecosistema.

Especies introducidas

En el área del análisis cualitativo no fueron registradas especies introducidas o que no pertenezcan a los ecosistemas identificados y mencionados inicialmente.

Especies sensibles

No existen especies que se cataloguen como sensibles en el área de muestreo.

Especies vulnerables

En el punto seleccionado para el análisis cualitativo no se registran especies que estén catalogadas como vulnerables o alguna otra categoría de amenaza.

Especies endémicas

Entre las especies identificadas en el análisis cualitativo no se registra ninguna que haya sido parte de la última publicación de las especies vegetales endémicas para el país.

Especies raras

Se denominan especies raras a las que podrían aparecer esporádicamente en un muestreo, en el análisis cualitativo se consiguió registrar la presencia de *Compsoeura capitellata*, las cuales se las podría catalogar como especies raras del ecosistema.

Especies peligrosas

En el muestreo no fueron identificadas especies que representen peligro para la población o la cobertura vegetal registrada en el lugar.

Especies de interés económico

Las especies que se registran y podrían ser consideradas con algún valor económico para la población serían *Compsoeura capitellata*, la cual es muy utilizadas por su madera.

Especies amenazadas

En las especies determinadas taxonómicamente hasta nivel de especies no fue registrada ninguna que este bajo algún criterio de amenaza.

Estructura florística de los sitios de importancia

Para este análisis fue seleccionado un punto de observación con el cual se caracterizó el área y se determino que representa un bosque maduro poco intervenido, en donde se identifican claramente tres estratos.

Distribución vertical de las especies de flora

Las especies vegetales que fueron identificada en el sitio donde se ubicó el punto de muestreo se encuentran divididas claramente en tres estratos dosel, aproximadamente 24 m; subdosel, como promedio de 18 m y sotobosque, con arbolitos de 8 m.

Sensibilidad florística

Debido a las características de la vegetación registrada y a la importancia del bosque registrado para la dinámica del ecosistema, se considera una sensibilidad media en el área.

Estado de conservación de las especies de flora

El estado de conservación para el área es posible catalogarlo de nivel medio, debido al registro de especies indicadoras de un buen estado del bosque.

Uso del recurso florístico

La mayor parte de las especies registradas y que serán mencionadas en la siguiente tabla representan un uso determinado dentro del bosque, pero las especies que se consideran de importancia por el uso que les da la población tenemos, alimento *Inga sp.*; *madera y construcción Componeura capitellata* y *Virola surinamensis*; medicinal *Browneopsis ucayalina*.

Tabla 3- 95. Especies registrados en el inventario cualitativo en la zona 4

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Origen	Tipo de Vegetación	Tipo de Muestreo
Annonaceae	<i>Guatteria scalarinervia</i>	amonkecahue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Araceae	<i>Euterpe precatória</i>	guimahue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	tepa	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Bignoniaceae	<i>Memora cladotricha</i>	mencaigo	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Dichapetalaceae	<i>Tapura juruana</i>	ahuecatohue				
Euphorbiaceae	<i>Caryodendron orinocense</i>	gamekecahue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Origen	Tipo de Vegetación	Tipo de Muestreo
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	keiguade	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Euphorbiaceae	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	keiguare	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>	ahohue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Inga capitata</i>	boguime	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Dussia tessmannii</i>	pantohue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Cruz caspi	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Guaba de monte	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Lauraceae	Ocotea sp	kemonho	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	ocatuhue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	wencahue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	kemoncago	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Malvaceae	<i>Theobromasp eciosum</i>	tobeicahue	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Meliaceae	<i>Trichilia solitudinis</i>	guimago	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Origen	Tipo de Vegetación	Tipo de Muestreo
Moraceae	Pseudolmedi a laevigata	ovuyane	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Moraceae	<i>Soracea steinbachi</i>	Hila				
Myristicaceae	Iryanthera hotsmannii	decaibe	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo
Myristicaceae	<i>Compsonaura capitellata</i>	Caimitillo	Arbóreo	nativa	Bosque maduro poco intervenido	Cualitativo

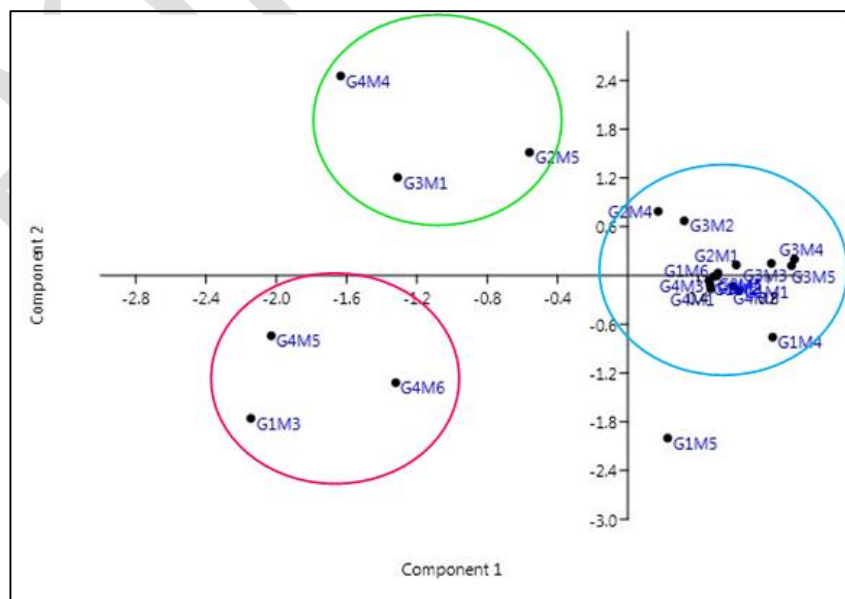
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016

3.4.1.6.3. Comparación de los sitios evaluados cuantitativamente

Para el área de la sísmica 3D, de acuerdo a la distribución de las especies determina que las parcelas G4M4, G3M1 G2M5 corresponden a zonas de bosque inundable, en el caso de las parcelas G1M3, G4M5, G4M6 correponden a áreas de bosque de palmas o que tiene influencia por la abundancia de individuos de *Mauritia flexuosa*, mientras que el restante de parcelas corresponde a zonas de tierra firme, donde se registran especies de *Iriartea deltoidea*, *Browneopsis ucayalina*, *Grias neuberthii*, *Otoba parvifolia*, *Oenocarpus bataua*.

Figura 3- 164. Análisis de Componentes Principales

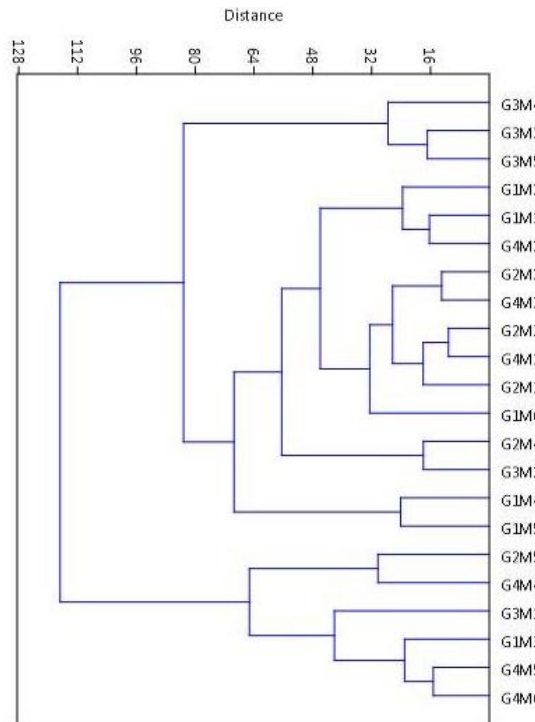


Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

En base al cluster de análisis según e índice de Jacard determina que se tienen tres grupos definidos por la distribución de las especies en donde se puede apreciar aquellas parcelas que se encuentran en zonas de tierra firme y en zonas de inundables, así como la zonas de los bosque pantanosos o de palmas. En en la siguiente figura se puede determinar la distribución de las parcelas evaluadas.

Figura 3- 165. Análisis de Componentes Principales para el área de estudio



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Especies Indicadoras

Para la zona de estudio y de acuerdo a la presencia de especies que determina el Sistema de clasificación de ecosistemas para el Ecuador continental MAE (2013) se determinan como especies indicadoras o diagnosticas a: *Alseis lugonis*, *Ampelocera edentula*, *A. longissima*, *Anaxagorea brevipes*, *Andira macrocarpa*, *Aniba hostmanniana*, *Aspidosperma rigidum*, *Astrocaryum chambira*, *A. urostachys*, *Batocarpus orinocensis*, *Bauhinia arborea*, *B. brachycalyx*, *Brosimum utile subsp. ovatifolium*, *Calycophyllum megistocaulum*, *Capirona decorticans*, *Ceiba pentandra*, *Caryodendron orinocense*, *Compsoeura capitellata*, *Cryptocarya yasuniensis*, *Drypetes amazonica*, *Dussia tessmannii*, *Endlicheria formosa*, *E. sericea*, *Erisma uncinatum*, *Eriotheca globosa*, *Eschweilera coriacea*, *Guarea kunthiana*, *G. silvatica*, *Guatteria glaberrima*, *G. recurvisepala*, *Gustavia longifolia*, *Grias neuberthii*, *Himatanthus bracteatus*, *Inga acreana*, *I. auristellae*, *I. umbellifera*, *I. umbratica*, *I. sarayacuensis*, *I. yasuniana*, *Iriartea deltoidea*, *Iryanthera hostmannii*, *I. juruensis*, *Lacmellea lactescens*, *Leonia crassa*, *L. glycyarpa*, *Margaritaria nobilis*, *Matisia malacocalyx*, *M. obliquifolia*, *Micropholis egensis*, *M. venulosa*,

Naucleopsis krukovii, *N. ulei*, *Otoba glycyarpa*, *O. parvifolia*, *Oxandra mediocris*, *Pachira punga-schunkei*, *Parkia balslevii*, *Pausandra trianae*, *Pentagonia spathicalyx*, *Pentaplaris huaoranica*, *P. guianensis*, *Pourouma bicolor*, *Pouteria torta* subsp. *tuberculata*, *Protium mazonicum*, *P. aracouchini*, *P. nodulosum*, *Pseudolmedia laevis*, *P. laevigata*, *Pseudomalmea diclina*, *Rollinia pittieri*, sin embargo para el área en el cual se trazó las parcelas temporales existen especies que son indicadoras de áreas disturbadas como el caso de: *Tetrorchidium macrophyllum*, *sapium marmieri*, *Cecropia ficifolia*, *Cecropia herthae*, *Casearia arborea*, *Aparisthmium cordatum*, *Senelfedera inclinata*, *Tetrathylacium macrophyllum*, *Pentagonia macrophyllum*, entre las más representativas.

Tabla 3- 96. Especies Indicadoras en los Puntos Cuantitativos

Familia	Especie	Especies Indicadoras	STATUS
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Especies Pioneras	Nativa
Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Especies Pioneras	Nativa
Sapindaceae	<i>Billia rosea</i>	Especies Pioneras	Nativa
Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	Especie de bosque maduro	Nativa
Fabaceae	<i>Brownea coccinea</i>	Suelos nitrificados	Nativa
Fabaceae	<i>Brownea grandiceps</i>	Suelos nitrificados	Nativa
Fabaceae	<i>Browneopsis ucayalina</i>	Suelos nitrificados	Nativa
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	Especies Pioneras	Nativa
Salicaceae	<i>Casearia pitumba</i>	Especies Pioneras	Nativa
Urticaceae	<i>Cecropia ficifolia</i>	Especies Pioneras	Nativa
Fabaceae	<i>Dussia tessmannii</i>	Suelos nitrificados	Nativa
Moraceae	<i>Ficus tonduzii</i>	Especies heliofilas	Nativa
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	Alimento de mamíferos	Nativa
Lecythidaceae	<i>Gustavia hexapetala</i>	Maderables/Refugio para la fauna silvestre	Nativa
Lecythidaceae	<i>Gustavia longifolia</i>	Maderables/Refugio para la fauna silvestre	Nativa
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	Especies Pioneras	Nativa
Lauraceae	<i>Ocotea javitensis</i>	Maderables/Refugio para la fauna silvestre	Nativa
Rubiaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	Maderables/Refugio para la fauna silvestre	Nativa
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	Maderables/Refugio para la fauna silvestre	Nativa
Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i>	Especies Pioneras	Nativa
Moraceae	<i>Perebea guianensis</i>	Alimento para la fauna silvestre	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Sapium marmieri</i>	Especies Pioneras	Nativa

Familia	Especie	Especies Indicadoras	STATUS
Euphorbiaceae	<i>Senefeldera inclinata</i>	Especies Pioneras	Nativa
Rubiaceae	<i>Simira cordifolia</i>	Especies Pioneras	Nativa
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	Alimento de mamíferos y aves	Nativa

Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Estado de Conservación de la Flora

La autoridad internacional que cataloga, monitorea y evalúa el estado de conservación de las plantas raras o en peligro a nivel mundial es la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (UICN) <http://www.iucnredlist.org/>. En la zona de muestreo concerniente al área de sísmica 3, se identifican 19 especies que se encuentran en algún estado de peligro según la UICN y que se puede apreciar en la siguiente tabla. Cabe mencionar que los individuos registrados dentro del estudio son de clasificación a nivel de especie estas especies son muy conocidas por lo que su determinación es correcta

Tabla 3- 97. Especie en Categoría UICN

Familia		Clasificación UICN	Endemismo
Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	LC - Preocupación menor	NO
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	LC - Least Concern - National	NO
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	LC - Preocupación menor	NO
Arecaceae	<i>Mauritiela aculeata</i>	LC - Preocupación menor	NO
Arecaceae	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	LC - Least Concern - National	NO
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	LC - Least Concern - National	NO
Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i> Spruce	LC - Least Concern - National	NO
Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira</i>	LC - Least Concern - National	NO
Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i>		NO
Lauraceae	<i>Cryptocarya yasuniensis</i> Sp. nov	DD - Data Deficient - Global	Si
Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	LR/lc	NO
Malvaceae	<i>Theobroma Subincanum</i> Mart.	NT - Near Threatened - National	NO
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	CITES Appendix III - Protected in at least one country, trade controlled - Global, EN A2cd - Endangered - National, LC - Least Concern - Global	NO
Moraceae	<i>Minquartia guianensis</i> Aublet	LR/nt Preocupación menor	NO
Rubiaceae	<i>Coussarea dulcifolia</i> D.Neill, C.E.Cerón & C.M.Taylor	NT - Near Threatened - Global	Si
Sapotaceae	<i>Pouteria vernicosa</i> T.D.Penn.	VU Vulnerable - Global	NO
Arecaceae	<i>Aiphanes ulei</i>	LC - Least Concern - National	no
Fabaceae	<i>Brownea jaramilloi</i>	Datos desconocidos	si
Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	LC - Least Concern - National	no

Familia	Clasificación UICN	Endemismo
Clasificación: VU B2ab(iii): Vulnerable-Nacional; En A4c: En Peligro; LC: Preocupación menor.Nacional		
León Yáñez, S., R. Valencia Reyes, N. C. A. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete. 2011. Libro Rojo Pl. Endémic. Ecuador, 2 ed. 1-957. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Valencia Reyes, R., N. C. A. Pitman, S. León-Yáñez & P. M. Jørgensen. 2000. Libro Rojo Pl. Endémic. Ecuador 2000 i-v, 1-489. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Galeano, G. & R. Bernal. 2005. Palmas (Familia Arecaceae o Palmae). Libro Rojo Pl. Colombia 2: 59-223.		

Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Uso del Recurso Florístico

La mayoría de árboles en la zona suelen ser utilizados para la obtención de madera para construcción de viviendas, pilares, alimento para especies de animales para casería, entre otras. En la siguiente tabla se detallan las especies principales y los usos locales que se registraron:

Tabla 3- 98. Especies de Flora con uso Reportado por los Habitantes Locales en el Área de Estudio

Familia	Especie	Usos	STATUS
Chrysobalanaceae	<i>Couepia chrysocalyx</i>	Maderable	Nativa
Chrysobalanaceae	<i>Licania velutina</i>	Maderable	Nativa
Fabaceae	<i>Brownea coccinea</i>	Maderable	Nativa
Fabaceae	<i>Brownea grandiceps</i>	Pilares	Nativa
Fabaceae	<i>Dussia tessmannii</i>	Pesca y caseria	Nativa
Fabaceae	<i>Inga auresillae</i>	Alimento	Nativa
Lauraceae	<i>Ocotea javitensis</i>	Maderable	Nativa
Lecythidaceae	<i>Eschweilera andina</i>	Maderable	Nativa
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	maderable	Nativa
Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii</i>	Alimento de mamíferos	Nativa
Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Maderable y leña	Nativa
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	Encofrado	Nativa
Malvaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Maderable	Nativa
Malvaceae	<i>Matisia bracteolosa</i>	Alimento	Nativa
Malvaceae	<i>Matisia malacocalyx</i>	Alimento	Nativa
Malvaceae	<i>Matisia oblongifolia</i>	Alimento	Nativa
Malvaceae	<i>Matisia obloquifolia</i>	Alimento	Nativa
Malvaceae	<i>Matisia ochrocalyx</i>	Alimento	Nativa
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i>	Alimento	Nativa
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	Madertable	Nativa
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	Maderable	Nativa
Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	Medicinal y maderable	Nativa
Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i>	Maderable	Nativa

Familia	Especie	Usos	STATUS
Myristicaceae	<i>Virola duckei</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Virola elongatica</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Virola flexuosa</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Virola peruviana</i>	Maderable	Nativa
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	Maderable	Nativa
Rubiaceae	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Maderable	Nativa
Rubiaceae	<i>Capirona decorticans</i>	Postes	Nativa
Rubiaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	Maderable	Nativa
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	Especies Pioneras	Nativa
Salicaceae	<i>Casearia pitumba</i>	Especies Pioneras	Nativa
Urticaceae	<i>Cecropia ficifolia</i>	Especies Pioneras	Nativa

Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

3.4.1.6.4. Comparación con estudios anteriores

Generalidades

Los bloques 31 y 43, abarcan una superficie que corresponde al Parque Nacional Yasuní, esta es el área protegida con la mayor diversidad de árboles aparentemente a nivel mundial, en 1989 esta extensión fue reconocida por la UNESCO como Reserva de la Biosfera.

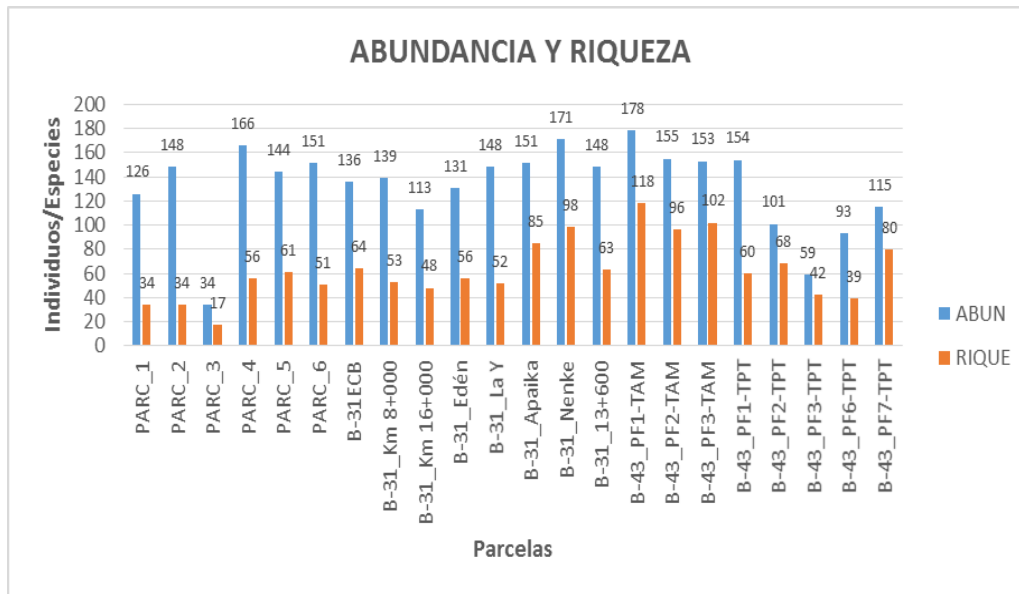
Dentro del área protegida se han desarrollado estudios de diversidad florística, la Universidad Católica del Ecuador (PUCE) y otras instituciones extranjeras iniciaron un proyecto en 1996, la implementación de una parcela de investigación de 50 hectáreas con el fin de estudiar la composición y dinámica del bosque.

La línea base florística desarrollada para el Bloque 31 fue ejecutada en el año 2006, mientras que el levantamiento y la implementación de parcelas temporales en el Bloque 43 se desarrolló en el año 2013.

Abundancia y riqueza

Con los datos obtenidos en los estudios anteriores y los datos compilados en el actual, se logró generar una comparación de la abundancia y riqueza que presenta los bloques, aunque estos puntos no coincidan con su ubicación comparten muchas especies debido a encontrarse dentro de los mismos ecosistemas, En esta comparación se registra que la parcela establecida en el Bloque 43 (PF1-TAM) presenta 178 especímenes y una riqueza alta con 118 especies, como se detalla en la siguiente figura.

Figura 3- 166. Comparación de abundancia y riqueza



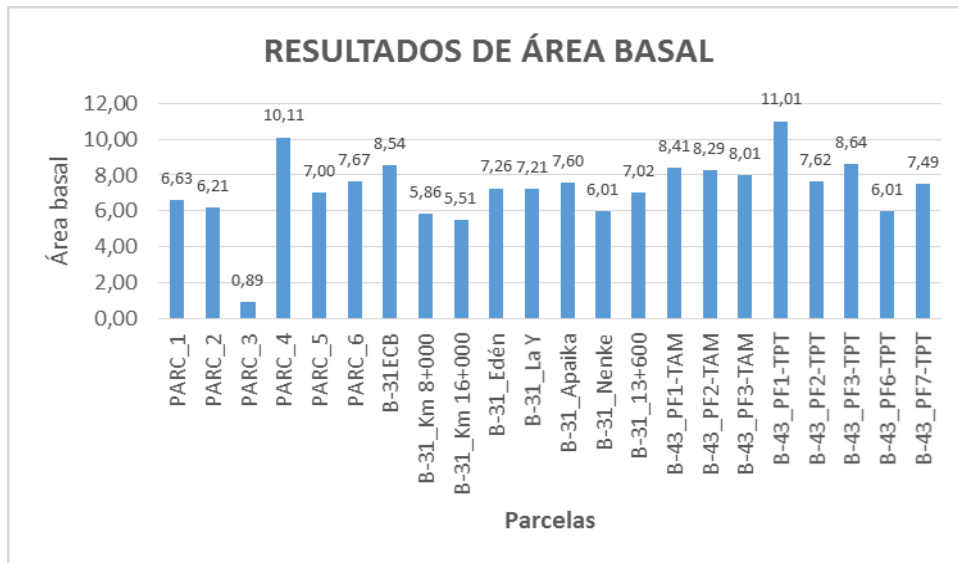
Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Área basal

El área basal que se ha registrado en los diferentes estudios ejecutados anteriormente y el análisis que se calculó para el presente trabajo son comparables y aunque no hayan sido los sitios seleccionados en cada estudio, la superficie y la metodología aplicada si son comparables. En este análisis se logró determinar que la parcela que se registra con un mayor valor de área basal esta ubicada en el Bloque 43 (PF1-TPT), el cual está representado por un valor de 11,01 m², mientras que el segundo punto con el mayor valor de área basal fue la Parcela 4 establecida en el presente estudio y posee un vlaor de 10,11 m², esto se presenta de manera mas detallada en la siguiente figura.

Figura 3- 167. Comparación de los resultados de área basal



Fuente: información de campo, junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Conclusiones de los estudios anteriores

Con los resultados obtenidos se realizó un análisis comparativo de la abundancia, riqueza y área basal, se logró determinar que el área presenta mucha dinámica, por lo cual se evidencian sitios de muestreo en los que la abundancia y riqueza son de valores muy altos mientras que en otros sitios tiende a la baja, es lo mismo que ocurre con los valores calculados para el área basal. Si consideráramos los resultados de la comparación desarrollada con la abundancia, riqueza y área basal se podría concluir que la mayor diversidad y densidad se encontraría en el bloque 43.

3.4.1.7. Discusión y conclusiones

Posteriormente a los análisis se obtuvo como resultados que los valores de diversidad, densidad, dominancia y riqueza presentadas en el área de muestreo en promedio son categorizados en escala alta, en los puntos de muestreo que fueron establecidas las parcelas se registra un nivel mínimo de intervención, el bosque posee un buen estado de conservación y la mayor parte de inervención ha sido generada para los caminos o senderos de cacería utilizados por los pobladores.

En promedio dentro del área los puntos de muestreo se registran una vegetación caracterizada como madura, todas las determinadas en cada una de las parcelas están bajo el estatus de nativa, los diámetros, las alturas y los registros de individuos juveniles demuestra el recambio y dinámica que presenta el bosque.

En el análisis de la diversidad en el que fue aplicado el Índice de Simpson y el Índice de Shanon, se obtuvo que las parcelas presentan una diversidad alta.

3.4.1.8. Recomendaciones

Una vez concluido el levantamiento de información para la línea base se plantean las siguientes recomendaciones para los sitios de muestreo cuantitativo:

- Realizar un diagnóstico previo de la vegetación con el fin de precautelar que las áreas con cobertura vegetal madura y diversa no sean expuestas a la degradación o deforestación.
- Se plantea la posibilidad de que los puntos cuantitativos sean considerados permanentes, con el fin de mantener una numeración y control de los especímenes registrados en cada parcela, esta propuesta podría beneficiar a la operadora del Bloque considerando la conservación y dinámica de los remanentes en la zona.
- Capacitar al personal de las comunidades con el fin de socializar las diferentes publicaciones florísticas que existen y se involucren en la conservación de los bosques.
- Se recomienda evitar la tala injustificada de árboles indicadores de bosque maduro o primario de diámetros representativos (20 o más cm DAP), se propone para la etapa de exploración sísmica que el desbroce sea de especies arbustivas, en caso de atravesarse la línea o trocha con un árbol se puede hacer un ligero desvío, de la misma manera se recomienda que la construcción de campamentos volantes y helipuertos se ubiquen en áreas sin cobertura vegetal, de no haber este tipo de áreas se deberá realizar la respectiva valoración económica de bienes y servicios ambientales por pérdida de cobertura vegetal, como lo sugiere el Acuerdo Ministerial 134.

3.4.2. Fauna

3.4.2.1. Introducción

El Ecuador es un país pequeño en superficie pero con una enorme variedad de regiones climáticas y zonas de vida que albergan importantes ecosistemas y ambientes naturales en el mundo. Esta gran diversidad de ambientes ha hecho que en el País habite un número muy elevado de especies silvestres, tanto de flora como de fauna, cuya presencia mantiene el equilibrio ecológico de los ecosistemas naturales. La provincia amazónica concentra la mayor parte de la biodiversidad del País y ha estado sometida desde la colonia a una creciente intervención.

En el caso específico de los mamíferos, el Ecuador ocupa el noveno puesto en el mundo por su diversidad (Tirira 1999). “Los mamíferos se encuentran entre los grupos de animales de más amplia distribución en el planeta. Es notable la gran diversidad de especies y, dentro de los vertebrados, la alta heterogeneidad que presentan, no solo en su anatomía, sino también en su biología, ecología y conducta; diversificación que se evidencia en los diferentes niveles taxonómicos, sean éstos órdenes, familias, géneros o especies. Por estos motivos, no es sencillo generalizar o resumir en pocas palabras las características de la clase Mamalia” (Tirira, 2007). En el territorio ecuatoriano se ha registrado 382 especies repartidas en los 14 órdenes actualmente reconocidos, según el último listado de mamíferos publicado (Tirira, 2007).

Las aves son los representantes de la fauna mejor conocidos. Habitan en prácticamente cualquier tipo de hábitat, con la característica de que la estructura comunitaria presenta variaciones evidentes según el grado de conservación, o de deterioro, de los elementos naturales. Esta característica hace posible la identificación de sitios en donde la estructura comunitaria de las aves corresponde a zonas inalteradas; pero también en otros sitios es posible observar aves propias de áreas deforestadas. La evaluación de estas variaciones es muy importante para determinar, a ciencia cierta, si una comunidad de aves presenta mayor o menor importancia desde el punto de vista ecológico.

La herpetofauna es un grupo importante dentro de la fauna, ya que las especies de anfibios y reptiles normalmente están asociadas a microhábitats específicos en un ecosistema. El Ecuador, siendo uno de los países megadiversos del planeta, ocupa el séptimo lugar en número de especies de reptiles en el mundo, con 404 especies descritas (Coloma y Quiguando-Ubillús, 2006, citado en Valencia et al., 2008). En el caso de los anfibios, están registradas 478 especies (Coloma, et al, 2005–2009), ocupando el tercer lugar con relación a su superficie territorial.

Los invertebrados (insectos, moluscos, nemátodos, protozoos, etc.) juegan un rol muy importante en la dinámica del bosque tropical. Los artrópodos son organismos que ocupan un lugar de gran consideración dentro de los ecosistemas. Tienen funciones específicas; tales como consumidores, descomponedores, carroñeros, depredadores (control de poblaciones) y, sobretodo, polinizadores (Carvajal 2005). Se estima que representan más del 85 % de las especies vivientes. En los bosques de la Amazonía pueden llegar a conformar hasta el 93 % de la biomasa total en una hectárea (Wilson 1987), cifra que refleja su importancia al momento de entender la magnitud de la biodiversidad sobre el planeta.

En general, la ictiofauna sudamericana, al igual que los sistemas hidrográficos tropicales, no se halla debidamente estudiada bajo criterios científicos (Barriga 1984). Tan solo en las últimas décadas se han llevado a cabo varios estudios sobre los peces (Bohlke, 1958; Gery, 1972; Ovchynnyk, 1967, 1968 y 1971). Existen variados tipos de especies que se pueden encontrar en la Amazonía; son tan numerosos como los hábitats y microhábitats acuáticos que los albergan. Los peces de la Región Amazónica poseen una gran importancia en el ámbito económico, así como etnozoológico, formando parte de la dieta alimenticia de los pueblos nativos asentados en las riberas de los ríos y lagunas amazónicas. Existen cerca de 3000 especies de peces en la Amazonía (Goulding 1980). En el Ecuador se han reportado 850 especies (Albuja, 2002). Se han realizado varios estudios taxonómicos e inventarios de peces, elaborados por Barriga a lo largo de las décadas de los 80s y 90s.

Los macroinvertebrados acuáticos comprenden a organismos como: insectos, ácaros, nemátodos, moluscos y lombrices que habitan en ríos, lagos y lagunas. Debido a que la mayoría de macroinvertebrados viven y se alimentan en el agua, si ésta cambia por factores naturales o producidos por el hombre, los organismos más resistentes se adaptan y aumentan el número de sus poblaciones, mientras que los organismos más sensibles disminuyen e incluso pueden desaparecer. El uso de macroinvertebrados como indicadores se debe a que se encuentran en la mayoría de los hábitats acuáticos; hay un gran número de especies; los esteros y riachuelos no pueden albergar a peces, pero sí a extensas comunidades de macroinvertebrados; tienen movilidad limitada, por lo que sirven como indicadores de contaminación localizada; retienen sustancias tóxicas, lo que permite detectar niveles que en el agua son indetectables por métodos químicos; son pequeños, fáciles de recolectar e identificar; el muestreo es fácil, no es costoso y no afecta a otros organismos; son fuente de alimentación de peces y un impacto en ellos impacta la cadena alimenticia y los usos del agua.

El estudio de fauna para el “EIA y PMA para la sísmica 3D, de los bloques 31 y 43” se inició con la recopilación, revisión y sistematización de información secundaria que permita caracterizar los pisos zoogeográficos presentes en el área de influencia del proyecto, de manera que se pueda establecer la distribución de las especies.

3.4.2.2. Objetivo general

- Caracterizar la fauna silvestre presente en el área de estudio.

3.4.2.2.1. *Objetivos específicos*

- Aplicar las metodologías adecuadas para cada uno de los componentes de fauna.
- Evaluar la diversidad y estado de conservación del componente fauna en área de estudio.
- Describir el componente biótico correspondiente a fauna silvestre de acuerdo a datos históricos y bibliografía de estudios y proyectos licenciados, con el fin de caracterizar los componentes involucrados en un mismo ecosistema y que comparten similares aspectos ecológicos en puntos cercanos a una misma área evaluada

3.4.2.3. Componente Mastofauna

3.4.2.3.1. *Introducción*

Los mamíferos no son solamente un grupo de importancia ecológica y de uso para consumo humano, sino también, por su relativo tamaño y su fácil detección, útiles para estudios de evaluación ambiental de la fauna. El Ecuador presenta una variedad de ambientes naturales, los cuales influyen en la diversidad de mamíferos. Las investigaciones más recientes están demostrando una estrecha interdependencia entre la fauna (dentro de esta los mamíferos) y el bosque. Lo que significa que la fauna no puede existir sin el bosque, ni el bosque sin la fauna. Esta interdependencia se expresa de varias formas: las plantas dependen de la fauna, y ésta a su vez, de las plantas (Brack & Mendiola, 2000).

A esto se añade que la fauna del Ecuador continúa en constante incremento. Según los últimos listados de mamíferos publicados por Albuja (2013) y Tirira (1999 y 2004^a) se mencionaban que en el territorio ecuatoriano se habían registrado 324, 369 y 377 especies, respectivamente, número que actualmente se ha incrementado a 424 especies repartidas en 51 familias y los 14 órdenes actualmente reconocidos (Tirira 2015.1). El área donde se realizó el estudio pertenece al Piso Tropical Oriental, la mayoría de las especies de este piso se distribuye hasta los 1000 msnm con un clima cálido húmedo. Los grupos que habitan que habitan la vertiente oriental y que no registran representantes en la occidental, existen varias especies que habitan el piso tropical oriental que tienen equivalentes o afines en el piso Noroccidental; el número de especies para el Piso Tropical Oriental es de 216 (Albuja et. al., 2012).

El presente informe permite conocer información acerca de: la abundancia relativa, la diversidad de mamíferos, y también la caracterización de la mastofauna presente en el área del proyecto propuesto, evaluando así la sensibilidad de los mamíferos de la zona a posibles cambios en el ecosistema.

3.4.2.3.2. *Objetivos*

3.4.2.3.2.1. *Objetivo General*

Analizar el componente de mastofauna para el proyecto de Sísmica 3D, de los bloques 31 y 43.

3.4.2.3.2.2. *Objetivos Específicos*

- Realizar muestreos cuantitativos y cualitativos de mamíferos en el área de influencia del proyecto.
- Establecer el estado de conservación del bosque donde se desarrollara el proyecto, mediante el registro de especies indicadoras de calidad ambiental.
- Aplicar las metodologías de muestreo estandarizadas, que sirvan de patrón para futuros monitoreos bióticos en el área de estudio.

3.4.2.3.3. Área de estudio

El área de estudio se localiza en la provincia de Orellana en el canton Aguarico, estas localidades se encuentran en la parte nororiental del Ecuador; la mayor parte de la cobertura vegetal presente en la cuenca del río Napo se encuentra en algún grado de intervención por parte de las comunidades de colonos y nativos que habitan en sus riberas de similar forma ocurre en la cuenca del río Tiputini, lo contrario ocurre en la cuenca del río Yasuni donde el bosque se encuentra en un grado de conservación presentando una mínima intervención antrópica. El área de estudio está caracterizado por bosques inundables de la llanura aluvial de ríos de origen andino y amazónico, bosque inundado de palmas, bosques siempre verde de tierras bajas, herbazal inundado lacustre ripario de la llanura aluvial de la Amazonía y bosques intervenidos, correspondiente al piso zoogeográfico tropical oriental.

El área de estudio del proyecto corresponde al piso zoogeográfico Tropical Oriental que abarca la región del Ecuador conocida como oriente o Amazonía, ubicada al este de la cordillera Real, donde la acción climática como las lluvias han contribuido para que los perfiles del suelo sean profundos con poco desarrollo de horizontes por debajo de la capa orgánica superficial, con temperaturas promedio de 26 grados centígrados (Albuja et,al. 2013); Según Cabrera y Willink 1989 este piso está dentro del dominio Amazónico, por otra parte Morrone 2001 en su clasificación, el área de estudio está dentro de la subregión Amazónica y la provincia Napo, Cañadas 1983 clasifica el área de estudio dentro de la formación ecológica Bosque Húmedo Tropical, que respalda de cierta manera la clasificación dada por Sierra 1999 que la considera parte de la formación natural de Bosque Siempre Verde de tierras bajas inundable de aguas negras y blancas.

3.4.2.3.3.1. Sitios o Puntos de Muestreo y Observación

Los sitios de muestreo en el presente estudio fueron definidos después de analizar el área de influencia del proyecto y también los mapas de cobertura vegetal del sitio de muestreo, después del análisis se determinaron los lugares donde implementar las distintas metodologías para el presente estudio con la finalidad de abarcar la mayor representatividad de microhábitats mediante la ejecución de metodologías estandarizadas para el levantamiento de información en la evaluaciones ecológicas rápidas.

La mayoría de los puntos de muestreo se encuentran en el Bosque Siempre Verde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caqueta y Bosque Siempre Verde de tierras bajas del Napo-Curaray.

En la siguiente tabla se describe la información referente a la ubicación, los puntos de muestreo, fecha del levantamiento de la información, coordenadas de ubicación de los transectos, tipo de hábitat y los métodos usados en la investigación de campo.

Tabla 3- 99. Puntos de muestreo Cuatitativos del grupo de Mastofauna

Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología
				Inicio / Fin	X	Y			
21-23/05/2016	Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá	Z1-M1-MT	Llanchama	inicio	422896	9909041	203	Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá	Muestreo cuantitativo con trampas
				fin	422572	9908733	200		Muestreo cuantitativo con redes
		Z1-M1-MR		inicio	422488	9908603	200		Transecto de observación y registros directos
				fin	422572	9908733	200		
		Z1-M1-MC		inicio	423084	9909291	199		
				fin	423933	9909065	198		
24-26/05/2016		Llanchama	Z1-M2-MT	inicio	426909	9914867	202	Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen amazónico	Muestreo cuantitativo con trampas
				fin	427333	9914587	200		Muestreo cuantitativo con redes
			Z1-M2-MR	inicio	427601	9914167	195		Transecto de observación y registros directos
				fin	427333	9914587	200		
			Z1-M2-MC	inicio	427601	9914167	195		
				fin	426422	9914060	198		
23-25/05/2016	Santa María de Huiririma	Z1-M3-MT	inicio	424780	9920407	188	Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caque'ta	Muestreo cuantitativo con trampas	
			fin	424691	9920270	199		Muestreo cuantitativo con redes	
		Z1-M3-MR	inicio	425223	9920684	176		Transecto de observación y registros directos	
			fin	425289	9920540	188			
		Z1-M3-MC	inicio	425478	9921555	145			
			fin	424792	9920418	187			
26-28/05/2016	San Vicente de Sinchichikta	Z1-M4-MT	inicio	425322	9930547	207	Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la amazonia	Muestreo cuantitativo con trampas	
			fin	425273	9930383	199		Muestreo cuantitativo con redes	
		Z1-M4-MR	inicio	424992	9929887	188			
			fin	425055	9930026	193			

21-23/05/2016	Z1-M4-MC	Santa María de Huiririma	inicio	425012	9929381	161	Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen andino y de la Cordillera Amazónicas	Transecto de observación y registros directos
			fin	425125	9930651	200		
	Z1-M5-MT		inicio	434266	9925470	201		Muestreo cuantitativo con trampas
			fin	433797	9925607	202		
	Z1-M5-MR		inicio	434513	9925118	201		Muestreo cuantitativo con redes
			fin	434786	9924917	202		
Z1-M5-MC	inicio	435812	9925409	211	Transecto de observación y registros directos			
	fin	434602	9925286	205				
24-26/05/2016	Z1-M6-MT	Santa María de Huiririma	inicio	438020	9922675	202	Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la amazonia	Muestreo cuantitativo con trampas
			fin	438331	9922331	204		
	Z1-M6-MR		inicio	437934	9922158	202		Muestreo cuantitativo con redes
			fin	437636	9921943	202		
	Z1-M6-MC		inicio	438349	9921649	204		Transecto de observación y registros directos
			fin	437628	9922523	201		
25-27/05/2016	Z1-M7-MT	Santa Rosa	inicio	450460	9912203	195	Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caque'ta	Muestreo cuantitativo con trampas
			fin	451085	9912483	196		
	Z1-M7-MR		inicio	450460	9912203	195		Muestreo cuantitativo con redes
			fin	450250	9912135	193		
	Z1-M7-MC		inicio	450457	9912681	196		Transecto de observación y registros directos
			fin	450720	9913411	202		
28-30/05/2016	Z1-M8-MT	Santa Rosa	inicio	447190	9911324	194	Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la amazonia	Muestreo cuantitativo con trampas
			fin	447446	9910951	198		
	Z1-M8-MR		inicio	447190	9911324	194		Muestreo cuantitativo con redes
			fin	447133	9911746	197		
	Z1-M8-MC		inicio	447190	9911324	194		Transecto de observación y registros directos
			fin	445955	9911397	198		

"Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la
Sísmica 3D Bloque 31- 43"

3-264



22-24/05/2016		Z1-M9-MT	Santa Rosa	inicio	450214	9907534	185	Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caque'ta	Muestreo cuantitativo con trampas
				fin	449952	9907356	188		Muestreo cuantitativo con redes
		Z1-M9-MR		inicio	450703	9907233	188		
				fin	450371	9907337	185		
		Z1-M9-MC		inicio	450718	9908467	179		
				fin	450294	9907242	185		Transecto de observación y registros directos
28-30/05/2016		Z2-M1-MT	Nueva Armenia	inicio	446936	9902098	211	Bosque siempreverde de tierras bajas de Napo-Curaray	Muestreo cuantitativo con trampas
				fin	447302	9902354	210		Muestreo cuantitativo con redes
		Z2-M1-MR		inicio	445853	9902844	222		
				fin	445696	9903167	218		
		Z2-M1-MC		inicio	445936	9902463	204		Transecto de observación y registros directos
				fin	446858	9901864	200		
28-30/05/2016	Zona 2 - Napo - Curaray	Z2-M2-MT	Jatun Cocha	inicio	443854	9894805	209	Bosque siempreverde de tierras bajas de Napo-Curaray	Muestreo cuantitativo con trampas
				fin	444192	9895103	211		Muestreo cuantitativo con redes
		Z2-M2-MR		inicio	444745	9895172	209		
				fin	444379	9895017	208		
		Z2-M2-MC		inicio	445615	9894978	209		Transecto de observación y registros directos
				fin	444579	9894807	208		
08-10/06/2016		Z2-M3-MT	Jatun Cocha	inicio	442870	9887621	194	Bosque siempreverde de tierras bajas de Napo-Curaray	Muestreo cuantitativo con trampas
				fin	443240	9887399	197		Muestreo cuantitativo con redes
		Z2-M3-MR		inicio	442676	9887490	194		
				fin	443032	9887514	196		
		Z2-M3-MC		inicio	442715	9888007	201		Transecto de observación y registros directos
				fin	443114	9887033	196		
02-04/06/2016		Z2-M4-MT	Parque Nacional Yasuni	inicio	434073	9885767	227	Bosque siempreverde de	Muestreo cuantitativo con trampas
					fin	434450	9885950		221

"Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43"

		Z2-M4-MR	Parque Nacional Yasuni	inicio	434773	9886004	222	tierras bajas de Napo-Curaray	Muestreo cuantitativo con redes
				fin	435055	9886086	222		
		Z2-M4-MC		inicio	434482	9886244	219	Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la amazonia	Transecto de observación y registros directos
				fin	434054	9887321	220		
05-07/06/2016	Z2-M5-MT	inicio	433565	9891288	212	Bosque siempreverde de tierras bajas de Napo-Curaray	Muestreo cuantitativo con trampas		
		fin	433854	9891563	215				
	Z2-M5-MR	inicio	433018	9891443	212		Muestreo cuantitativo con redes		
		fin	433213	9891171	210				
	Z2-M5-MC	inicio	433525	9891874	217		Transecto de observación y registros directos		
		fin	433194	9891129	210				
08-10/06/2016	Z2-M6-MT	inicio	428811	9893114	212	Bosque siempreverde de tierras bajas de Napo-Curaray	Muestreo cuantitativo con trampas		
		fin	429046	9893554	214				
	Z2-M6-MR	inicio	428496	9893389	210		Muestreo cuantitativo con redes		
		fin	428418	9893696	210				
	Z2-M6-MC	inicio	428083	9893184	211		Transecto de observación y registros directos		
		fin	429390	9893175	216				
09-10/06/2016	Z2-M7-MT	inicio	427060	9886204	196	Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la amazonia	Muestreo cuantitativo con trampas		
		fin	427809	9886450	196				
	Z2-M7-MR	inicio	427212	9886245	197		Muestreo cuantitativo con redes		
		fin	427077	9886829	196				
	Z2-M7-MC	inicio	426877	9885953	194		Transecto de observación y registros directos		
		fin	427473	9886765	196				
07-09/06/2016	Z2-M8-MT	inicio	426137	9880927	199	Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la amazonia	Muestreo cuantitativo con trampas		
		fin	426427	9880818	201				
	Z2-M8-MR	inicio	425814	9881147	200		Muestreo cuantitativo con redes		
		fin	426427	9880818	201				

"Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la
Sísmica 3D Bloque 31- 43"

04-06/06/2016	Z2-M8-MC	Parque Nacional Yasuni	inicio	426156	9882393	194	Bosque siempreverde de tierras bajas Napo-Curaray	Transecto de observación y registros directos
			fin	425495	9881667	199		Muestreo cuantitativo con trampas
	Z2-M9-MT		inicio	417514	9881151	210		Muestreo cuantitativo con trampas
			fin	417258	9881462	212		Muestreo cuantitativo con redes
	Z2-M9-MR		inicio	417578	9881381	212		Transecto de observación y registros directos
			fin	417208	9881452	212		
Z2-M9-MC	inicio	417812	9880690	209				
	fin	417048	9881443	206				
02-04/06/2016	Z2-M10-MT	Parque Nacional Yasuni	inicio	412076	9879287	223	Bosque siempreverde de tierras bajas Napo-Curaray	Muestreo cuantitativo con trampas
			fin	412469	9879074	212		Muestreo cuantitativo con redes
	Z2-M10-MR		inicio	413276	9878765	223		Transecto de observación y registros directos
			fin	412981	9878914	223		
	Z2-M10-MC		inicio	413831	9879594	220		
			fin	412741	9879156	211		
07-09/06/2016	Z2-M11-MT	Parque Nacional Yasuni	inicio	411799	9890232	207	Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen amazónico	Muestreo cuantitativo con trampas
			fin	412095	9889884	207		Muestreo cuantitativo con redes
	Z2-M11-MR		inicio	412311	9889809	207		Transecto de observación y registros directos
			fin	412019	9889646	211		
	Z2-M11-MC		inicio	412171	9890472	210		
			fin	412256	9889411	195		
04-06/06/2016	Z2-M12-MT	Parque Nacional Yasuni	inicio	414952	9896504	207	Bosque siempreverde de tierras bajas Napo-Curaray	Muestreo cuantitativo con trampas
			fin	415146	9897102	205		Muestreo cuantitativo con redes
	Z2-M12-MR		inicio	414952	9896504	207		Transecto de observación y registros directos
			fin	415384	9896597	203		
	Z2-M12-MC		inicio	415512	9896249	207		
			fin	415802	9897315	203		

"Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la
Sísmica 3D Bloque 31- 43"

3-267



02-04/06/2016		Z2-M13-MT	Parque Nacional Yasuni	inicio	422949	9891149	213	Bosque siempreverde de tierras bajas de Napo-Curaray	Muestreo cuantitativo con trampas
		Z2-M13-MR		fin	422447	9891066	214		Muestreo cuantitativo con redes
				inicio	423156	9890896	215		
		Z2-M13-MC		fin	422949	9891149	213		
				inicio	422387	9891566	211		
		fin		422907	9890958	213			Transecto de observación y registros directos

Código de Muestreo: Z: zona de muestreo; M: Punto de muestreo Cuantitativo; M:Componente Mamíferos; T: Transecto de trampas; R:transecto de redes; C Transecto de caminata.

Tabla 3- 100. Puntos de muestreo cualitativos del grupo de Mastofauna

Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología
				Inicio / Fin	X	Y			
21-23/05/2016	Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá	Z1-M1-MC	Llanchama	inicio	423507	9908698	199	Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá	Transecto de observación y registros directos
				fin	424356	9908472	198		
24-26/05/2016		Z1-M2-MC	Llanchama	inicio	426948	9915212	195	Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen amazónico	Transecto de observación y registros directos
				fin	425875	9914428	198		
23-25/05/2016		Z1-M3-MC	Santa María de Huiririma	inicio	425134	9921778	145	Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caqueta	Transecto de observación y registros directos
				fin	424447	9920642	187		
26-28/05/2016		Z1-M4-MC	San Vicente de Sinchichikta	inicio	424863	9927497	161	Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la amazonia	Transecto de observación y registros directos
				fin	424976	9928767	200		
21-23/05/2016		Z1-M5-MC	Puerto Quinche	inicio	434479	9924266	211		

				fin	434327	9923296	205	Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen andino y de la Cordillera Amazónicas	Transecto de observación y registros directos
24-26/05/2016	Z1-M6-MC	Puerto Quinche	inicio	437312	9922200	204	Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la amazonia	Transecto de observación y registros directos	
			fin	436316	9922164	201			
25-27/05/2016	Z1-M7-MC	Santa Rosa	inicio	450500	9911305	196	Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caqueta	Transecto de observación y registros directos	
			fin	450763	9912035	202			
28-30/05/2016	Z1-M8-MC	Santa Rosa	inicio	448206	9909821	194	Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la amazonia	Transecto de observación y registros directos	
			fin	447415	9910424	198			
22-24/05/2016	Z1-M9-MC	Santa Rosa	inicio	449787	9909144	179	Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caqueta	Transecto de observación y registros directos	
			fin	450252	9908131	185			
28-30/05/2016	Z2-M1-MC	Alta Florencia	inicio	446475	9902398	204	Bosque siempreverde de tierras bajas de Napo-Curaray	Transecto de observación y registros directos	
			fin	446868	9903344	200			
28-30/05/2016	Z2-M2-MC	Río Salado	inicio	446377	9894830	209	Bosque siempreverde de tierras bajas de Napo-Curaray	Transecto de observación y registros directos	
			fin	445341	9894659	208			
08-10/06/2016	Z2-M3-MC	Jatun Cocha	inicio	444049	9888012	201	Bosque siempreverde de tierras bajas de Napo-Curaray	Transecto de observación y registros directos	
			fin	443495	9887457	196			
02-04/06/2016	Z2-M4-MC	Parque Yasuni	Nacional	inicio	433508	9886773	219	Bosque siempreverde de tierras bajas de Napo-Curaray	Transecto de observación y registros directos
				fin	433080	9887850	220		
05-07/06/2016	Z2-M5-MC	Parque Yasuni	Nacional	inicio	432806	9891112	217	Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la amazonia	Transecto de observación y registros directos
				fin	432051	9890494	210		
08-10/06/2016	Z2-M6-MC	Parque Yasuni	Nacional	inicio	428548	9892718	211	Bosque siempreverde de tierras bajas de Napo-Curaray	Transecto de observación y registros directos
				fin	428671	9891439	216		

Zona 2 - Napo - Curaray

09-10/06/2016	Z2-M7-MC	Parque Yasuni	Nacional	inicio	427406	9887180	194	Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la amazonia	Transecto de observación y registros directos
				fin	428002	9887992	196		
07-09/06/2016	Z2-M8-MC	Parque Yasuni	Nacional	inicio	426468	9883355	194	Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la amazonia	Transecto de observación y registros directos
				fin	425807	9882629	199		
04-06/06/2016	Z2-M9-MC	Parque Yasuni	Nacional	inicio	416880	9881960	209	Bosque siempreverde de tierras bajas de Napo-Curaray	Transecto de observación y registros directos
				fin	416117	9882713	206		
02-04/06/2016	Z2-M10-MC	Parque Yasuni	Nacional	inicio	413662	9880779	220	Bosque siempreverde de tierras bajas de Napo-Curaray	Transecto de observación y registros directos
				fin	413122	9879579	211		
07-09/06/2016	Z2-M11-MC	Parque Yasuni	Nacional	inicio	412065	9888863	210	Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen amazónico	Transecto de observación y registros directos
				fin	412150	9887802	195		
04-06/06/2016	Z2-M12-MC	Parque Yasuni	Nacional	inicio	414052	9895466	207	Bosque siempreverde de tierras bajas de Napo-Curaray	Transecto de observación y registros directos
				fin	415125	9895939	203		
02-04/06/2016	Z2-M13-MC	Parque Yasuni	Nacional	inicio	422810	9890339	211	Bosque siempreverde de tierras bajas de Napo-Curaray	Transecto de observación y registros directos
				fin	422759	9889349	213		

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.3.2. Horas de esfuerzo

Tabla 3- 101. Horas de esfuerzo para datos cuantitativos de mamíferos

FECHA DE MUESTREO	PUNTOS /CODIGO DE MUESTREO	SITIO DE MUESTREO	METODOLOGÍA	HORAS /DIAS	NÚMERO
Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá					
21-23/05/2016	Z1-M1-MT	Llanchama	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z1-M1-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z1-M1-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
24-26/05/2016	Z1-M2-MT	Llanchama	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z1-M2-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z1-M2-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
23-25/05/2016	Z1-M3-MT	Santa María de Huiririma	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z1-M3-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z1-M3-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
26-28/05/2016	Z1-M4-MT	San Vicente de Sinchichikta	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

3-271

	Z1-M4-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z1-M4-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
21-23/05/2016	Z1-M5-MT	Santa María de Huiririma	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z1-M5-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z1-M5-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
24-26/05/2016	Z1-M6-MT	Santa María de Huiririma	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z1-M6-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z1-M6-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
25-27/05/2016	Z1-M7-MT	Santa Rosa	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z1-M7-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z1-M7-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
28-30/05/2016	Z1-M8-MT	Santa Rosa	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z1-M8-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z1-M8-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
22-24/05/2016	Z1-M9-MT	Santa Rosa		72 horas	

			Muestreo cuantitativo con trampas		40 Sherman 5 Tomahok
	Z1-M9-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z1-M9-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
Zona 2 - Napo - Curaray					
28-30/05/2016	Z2-M1-MT	Nueva Armenia	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z2-M1-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z2-M1-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
28-30/05/2016	Z2-M2-MT	Jatun Cocha	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z2-M2-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z2-M2-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
08-10/06/2016	Z2-M3-MT	Jatun Cocha	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z2-M3-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z2-M3-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
02-04/06/2016	Z2-M4-MT	Parque Nacional Yasuni	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z2-M4-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z2-M4-MC			30 horas	Un transecto

			Transecto de observación y registros directos		
05-07/06/2016	Z2-M5-MT	Parque Nacional Yasuni	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z2-M5-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z2-M5-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
08-10/06/2016	Z2-M6-MT	Parque Nacional Yasuni	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z2-M6-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z2-M6-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
09-10/06/2016	Z2-M7-MT	Parque Nacional Yasuni	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z2-M7-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z2-M7-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
07-09/06/2016	Z2-M8-MT	Parque Nacional Yasuni	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z2-M8-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z2-M8-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
04-06/06/2016	Z2-M9-MT	Parque Nacional Yasuni	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z2-M9-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes

	Z2-M9-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
02-04/06/2016	Z2-M10-MT	Parque Nacional Yasuni	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z2-M10-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z2-M10-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
07-09/06/2016	Z2-M11-MT	Parque Nacional Yasuni	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z2-M11-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z2-M11-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
04-06/06/2016	Z2-M12-MT	Parque Nacional Yasuni	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z2-M12-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z2-M12-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto
02-04/06/2016	Z2-M13-MT	Parque Nacional Yasuni	Muestreo cuantitativo con trampas	72 horas	40 Sherman 5 Tomahok
	Z2-M13-MR		Muestreo cuantitativo con redes	15 horas	8 Redes
	Z2-M13-MC		Transecto de observación y registros directos	30 horas	Un transecto

Código de Muestreo: Z: zona de muestreo; M: Punto de muestreo Cuantitativo; M:Componente Mamíferos; T: Transecto de trampas; R:transecto de redes; C Transecto de caminata.

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: **E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.**

*“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la
Sísmica 3D Bloque 31- 43”*



3.4.2.3.4. Metodología

La metodología utilizada para realizar la caracterización mastofaunística de las zonas del proyecto propuesto consistió básicamente en capturas, para lo cual se utilizaron diferentes técnicas de trampeo. Como complemento se realizaron recorridos de observación, entrevistas a los pobladores que habitan los sitios muestreados y una revisión bibliográfica.

El trabajo de campo para el análisis de la mastofauna se basa en algunos criterios establecidos en las metodologías de Evaluación Ecológica Rápida (Sayre et al. 2002), Albuja (1983), Rodríguez-Tarrés (1987) y Suárez y Mena (1994). Se realizaron muestreos cuantitativos (capturas con trampas y observación directa) y cualitativos reforzados con entrevistas e información bibliográfica.

La evaluación ecológica rápida es una metodología utilizada para evaluar el estado de conservación de una zona en periodos de tiempo cortos. Los grupos biológicos que se evalúan dependen de la disponibilidad de recursos y de personal técnico. Las EER se han utilizado ampliamente en todo el mundo y en el Ecuador como una herramienta de generación de información de campo para el establecimiento de áreas prioritarias de conservación y de evaluación de la conservación de los diferentes grupos biológicos para establecer planes de manejo y monitoreo de estas áreas.

3.4.2.3.4.1. Materiales y métodos

Las EER se realizan en lugares donde la información es insuficiente o no existe. En estas evaluaciones se levanta información sobre el uso del suelo y las condiciones de uso de los terrenos, y las amenazas que se presentan para la conservación de la biodiversidad (Sobrevilla y Bath, 1992).

3.4.2.3.4.2. Muestreo Cuantitativo

La observación de mamíferos demanda de información preliminar de características ecológicas sobre el grupo a investigar, la actividad biológica de los mamíferos no tiene un horario definido para ciertas horas, pues unos son más activos en el día como los monos y las ardillas, otros en la noche como las zarigüeyas y los murciélagos, algunos activos en el día y la noche como el caso de los felinos (Tirira 1999 y Tirira 2011).

La mastofauna que se encontró en los recorridos al azar fue registrada en una libreta de campo, tomando datos de estratos, composición del bosque y su frecuencia de observación, los individuos que se logró capturar se los registró también fotográficamente.

Se utilizó diferentes metodologías para los diferentes grupos de mamíferos grandes medianos y pequeños que se describe detalladamente a continuación:

- **Macromamíferos**

El estudio de mamíferos grandes, como ungulados y la mayoría de carnívoros y primates, se llevó a cabo mediante el uso simultáneo de dos técnicas: (1) la observación directa y (2) la búsqueda e identificación de huellas y otros rastros.

Durante el muestreo también se realizaron observaciones al azar fuera de los períodos establecidos en los transectos. Este tipo de observación (al azar) permitió obtener datos de algunas especies no registradas en los recorridos por los transectos.

Las técnicas utilizadas se describen a continuación:

Observación Directa – Es una de las técnicas más elementales, y se refiere al “contacto activo” con el animal por medio de observaciones directas o por el registro de sus sonidos.

De esta manera se registra la evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y en ese momento. Dependiendo de la jornada de muestreo (día o parte de la noche) se utilizaron únicamente binoculares o linternas con focos halógenos. Todos los animales observados dentro de los transectos fueron registrados en una libreta de campo. Se tomó en cuenta la hora de la observación y el tipo de hábitat (bosque, borde de bosque y zona antrópica) donde fue observada la especie (Suárez y Mena, 1994 y Tirira, 1999b).

Identificación de Huellas y Otros Rastros - Esta técnica pretende buscar e identificar huellas (pisadas) y otros rastros que determinen la presencia de alguna especie de mamífero. Dentro de otros rastros se entiende la búsqueda de madrigueras, saladeros comederos, huesos, heces fecales, marcas de orina entre otros.

- **Mesomamíferos**

Para el estudio de mamíferos medianos como guantas, guatines, y ardillas, también fue importante la observación directa y la búsqueda de huellas y otros rastros, al igual que la información de las entrevistas, en estos casos, el tiempo y el esfuerzo de trabajo fueron compartidos con el estudio de los mamíferos grandes; se colocaron cinco trampas de tipo Tomahawk en la zona que abarca el estudio.

- **Micromamíferos**

En este grupo se encuentran aquellos mamíferos que mantienen un tamaño pequeño entre los que se encuentran dos tipos los micromamíferos voladores como los no voladores.

- **Micromamíferos Voladores (murciélagos).**

La técnica utilizada para el estudio de murciélagos fue realizada mediante el empleo de 6 redes de nylon tipo neblina de tamaño 12 x 2,50 m. A lo largo de una estación de captura. Éstas estuvieron ubicadas en sitios considerados apropiados para el cruce de quirópteros (Kunz et al 1996), tales como claros de bosque y ecotonos entre bosques - cultivos y áreas sin mucha cobertura; por ser sitios que los quirópteros utilizan para desplazarse dentro de un ecosistema.

Las redes fueron colocadas para capturar quirópteros de 18:30 horas a 22:30 horas (cuatro horas red/ noche) durante tres noches por punto de muestreo, se escogieron estos horarios por ser las horas de mayor actividad para este grupo de mamíferos voladores revisándolas cada 20 minutos a 1 hora como máximo.

Los mamíferos capturados fueron registrados fotográficamente en el campo para una futura identificación, se procedió a marcar con un corte de pelo o una marca de tinta al nivel de la nuca para no registrar de nuevo al mismo individuo se tomaron las medidas respectivas estas son: largo del antebrazo, largo total, tamaño de la oreja, del uropatagio, de la cola y de la hoja nasal, posteriormente fueron liberados en el sitio mismo de la captura.

- **Micromamíferos No Voladores**

Dentro de esta categoría están los roedores pequeños como también los marsupiales; Para lo cual se emplearon las metodologías de captura mediante trampas de caída viva.

Captura mediante trampas.-Para el estudio de micromamíferos y mesomamíferos terrestres (ratones, raposas pequeñas y medianas, etc.) (Bioforest, 2013) se utilizaron 75 trampas tipo Sherman, cinco (5) trampas Tomahawk grandes y medianas de medidas 90cm x 40 y de 35cm x 20cm; todas pertenecen a capturas vivas, adicionándose una estación de trampas Pitfall compuestas de 10 baldes que contuvieron agua, detergente y alcohol para evitar la descomposición de los especímenes que estuvieren capturados. El trampeo se hizo de forma sistemática para cada punto de muestreo, minimizando los efectos del azar en la colecta, para lo cual se procedió en la distribución de las trampas en un transecto lineal, que se colocaron estaciones apartadas por 20 m entre sí y se ubicaron cinco (5) trampas Sherman en cada una, las trampas permanecieron activadas durante tres días consecutivos en el punto de muestreo y fueron revisadas una vez por día. Las trampas se colocaron en huecos de troncos, bajo arbustos, o cualquier otro sitio donde se presume la presencia de los animales buscados, cada trampa fue atada a una rama y se colocó cinta de marcaje para facilitar su encuentro. Como cebo se utilizó una mezcla mantequilla de maní, esencia de vainilla, aceite de atún o hígado de bacalao puro, plátano, maíz y avena, variando con productos de la zona como plátano o guayaba.

Los mamíferos capturados fueron registrados fotográficamente en el campo para una futura identificación.

- **Transectos Cuantitativos**

Para el establecimiento de este método, se utilizó las trochas o senderos establecidos o existentes dentro de la zona de estudio. (Suarez y Mena 1994) sugieren que la distancia de un transecto en inventarios faunísticos debe ser de 1000 m.

Dentro del transecto se realizaron observaciones directas de animales o búsqueda de huellas y otros rastros sobre todo de especies difíciles de observar.

El transecto se recorrió durante tres días a entre las 08h00 a 12h00 en la mañana y de 15h30 a 18h30 en la tarde. Estos recorridos permitieron la obtención de registros directos e indirectos de especies de mamíferos de las cuales resulta difícil obtener registros frecuentes, debido a sus costumbres, ámbito hogareño, patrón de actividad, entre otras causas.

Cabe mencionar que el transecto de observación se lo realizó en el trazado designado en la línea base.

3.4.2.3.4.3. Muestreo Cualitativo

- **Huellas y otros rastros.**

Son considerados como un valioso método para conocer los hábitos de los animales; sin embargo es una técnica que requiere una correcta interpretación para ser comprendida y analizada. Se considera como huella o rastro a todo signo o evidencia que demuestra la presencia de una especie en una zona (Tirira 2007) Los olores en los mamíferos son bastante peculiares, varios de ellos fuertes y penetrantes que serán de fácil identificación.

Las huellas (pisadas) y otros rastros (madrigueras-refugios-sitios de reposo, comederos, heces fecales, marcas en árboles, olores, señales de alimentación y otros restos orgánicos) que determinen la presencia de una especie de mamífero, así como la identificación de sonidos y vocalizaciones (Villalba y Yanosky 2000).

Es posible encontrar marcas hechas por las garras de algunos carnívoros como felinos. Ciertos roedores como ardillas raspan los troncos cerca de sus nidos; mientras que venados y pecaríes suelen rascarse pegados a la corteza de los árboles, por lo que es posible encontrar pelos adheridos a los troncos.

Las señales de alimentación y otros restos orgánicos pueden demostrar los lugares donde se alimentó cierta especie o el tipo de dieta que consumió. Es importante conocer la silueta o tipo de dentición, forma de impregnar los dientes, etc.

- **Sonidos y vocalizaciones**

El grupo de mamíferos mejor conocido es el de los primates ya que la mayoría de especies presentan vocalizaciones únicas (Tirira 1999). Los mamíferos pueden tener varias finalidades, como marcar territorios, atraer pareja, defender un territorio o defenderse de depredadores. Los sonidos a menudo son producidos por los machos. Es posible escuchar sonidos de ciertos carnívoros, herbívoros o murciélagos pero no siempre es posible una diferenciación específica.

- **Entrevistas**

Esta actividad tiene por objeto completar e identificar ciertas especies de mamíferos no registradas durante el trabajo de campo, así como conocer el uso e importancia de las especies de fauna conocidas por los habitantes de la zona es preferible que se las realice a aquellos que dedican su tiempo a la cacería de mamíferos.

Para las entrevistas se utilizaron libros especializados con láminas a color y/o fotografías que constan en (Patzelt, 1978; Láminas fotográficas a color de web versión y la guía de vertebrados de Tirira 2007) facilitaron la identificación de las especies de mamíferos por parte de las personas entrevistadas.

- **Sustento bibliográfico**



Para la identificación de este grupo de mamíferos se utilizó las claves de las publicaciones; Murciélagos del Ecuador (Albuja, 1999) y la guía de campo de los mamíferos del Ecuador (Tirira, 2007), estas 2 guías están diseñadas para trabajar con individuos adultos y se basan principalmente en los patrones de coloración, medidas corporales, fórmulas dentales y rangos de distribución.

La ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas se basó en la publicación del Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira 2011), Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales (Albuja 2002 y 1999), la guía de campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007) y el listado más reciente de las especies de la UICN 2013.

Los valores de diversidad en porcentajes se obtuvieron comparando el número total de Mamíferos para el Ecuador Continental y el número de Mamíferos registrados durante el presente estudio.

Se determinó el nivel de sensibilidad de las especies registradas, a través de la publicación, Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007). El nicho trófico se determinó considerando la dieta principal de la especie, en base a la Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007) y Mamíferos de los Bosques Húmedos de América Tropical (Emmons, 1999).

Los registros por información se realizaron en base a las entrevistas realizadas a residentes del área con la ayuda de láminas de Mamíferos del Ecuador (Patzelt, 2000; Emmons y Feer, 1999 y Tirira, 1999) y la Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007).

Para la obtención de información de los micromamíferos terrestres y voladores se revisó la distribución de las especies dadas por: Albuja, 1999; Patzelt, 1978; 1989 y Tirira, 2007 los que poseen claves dicotómicas para identificación de especímenes observados y capturados.

El estado de conservación de las especies fue determinado utilizando el Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador basados en las categorías de clasificación determinadas por la UICN y el CITES (UICN 2014) y para el reconocimiento de huellas se utilizó Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2007) y la guía de huellas y señales de la fauna paraguaya (Villalba y Yanosky 2000), que pese a ser guía de otro país la información es útil ya que las huellas no varían en las especies compartidas con otras naciones.

3.4.2.3.4.4. Fase de laboratorio

Los resultados obtenidos en cada punto de muestreo fueron analizados de manera independiente, tomando en consideración el tipo de análisis cuantitativo.

Dentro de la fase de laboratorio se tomó en consideración: riqueza, abundancia, frecuencia, índice de diversidad de shannon-wiener, índices de diversidad de Simpson, índice de chao, curva de abundancia, acumulación y dominancia de especies, similitud de jaccard, cluster y bray-curtis, gremios tróficos, especies indicadoras, importantes, endémicas, migratorias y en peligro, uso de hábitat, patrón de actividad, sensibilidad de especies, distribución vertical, estado de conservación y uso del recurso.

3.4.2.3.4.5. *Análisis de la información*

Para el análisis estadístico se emplearon programas especializados como BioDap, -Pro, Stimate y la versión actual de Past, para el manejo de la información se empleó una base de datos en Excel. Se realizaron los siguientes análisis.

Abundancia Relativa.

Se analiza la abundancia relativa y la riqueza específica del sitio con el objetivo de caracterizar las especies a través de la curva de abundancia relativa - diversidad. El empleo de esta curva es considerada como una herramienta para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica en ambientes naturales y seminaturales (Magurran 1989). Se basa en el cálculo de la abundancia relativa dividiendo el número de individuos de la especie para el total de individuos capturados, extrapolando este valor con la riqueza específica.

$$P_i = n_i / N$$

Dónde:

n_i = es el número de individuos de la especie i , dividido para el número total de individuos de la muestra (N).

De acuerdo a la riqueza de las especies y la abundancia relativa de las mismas, éstas se categorizaron en cuatro grupos acorde al número de especies y número de individuos (modificado de Stotz, et al., 1996), así:

Abundante → más de 10 individuos

Común → 6 - 10 individuos

Poco común → 2 - 5 individuos

Raro → 1 individuo.

Diversidad

Con los valores de riqueza y abundancia relativa, se calcula el valor de diversidad según el Índice de Shannon-Wiener (H') tomando en cuenta la Equidad (E), características ecológicas intrínsecas del sitio durante el período de muestreo (Moreno, 2011). La Equidad expresa la uniformidad de los valores de importancia (distribución de las frecuencias o proporciones de individuos) a través de todas las especies de la muestra (Moreno, 2001). En base a esto, el índice de Shannon-Wiener (H') mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecería un individuo escogido al azar en la muestra, es decir, indica el estado de la Diversidad obtenida en un determinado muestreo adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie (es decir menos diversidad) y el logaritmo natural de la riqueza (número de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1987), a pesar de que lo segundo es muy improbable en medios naturales (Pearman 1997)

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

De acuerdo con a los puntos de muestreo del presente estudio se elaboró el índice de diversidad de Shannon-Wiener. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas. No se consideraron aquellas especies que fueron registradas a través de revisión bibliográfica, encuestas o identificación de huellas u otros rastros (puntos de observación).

Para el cálculo de la diversidad en los puntos de muestreo cuantitativos de los mamíferos, se aplicó el Índice de *Shannon-Weiner*.

Shannon Wiener: $H' = - \sum p_i \ln p_i$

Dónde:

H'= contenido de la información de la muestra o índice de diversidad

Σ = sumatoria

pi = proporción de la muestra (n_i/n)

ln = logaritmo natural

Los valores del Índice de Shannon-Weiner inferiores a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3,4 se consideran como diversidad media y los valores iguales o superiores a 3,5 se consideran como diversidad alta (Magurran, 1987). En comunidades naturales, este índice suele presentar valores entre 1,5 y 3,5 y rara vez sobrepasa 4,5 (Margalef 1972, citado en Magurran, 1987).

Índice de Diversidad Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974), Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (Lande, 1996), citado por Moreno en el 2001.

Fórmula:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde: P_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

El criterio según Pielou, 1969 es de 0-0,35 como diversidad alta; el rango de 0,36-0,75 como diversidad media y el rango entre 0,76-1 como diversidad baja para programas estadísticos (diversidad de Simpson D) como $StimateS$ pues en otros programas como Past (Simpson 1-D) la interpretación es del rango entre 0-0,35 como diversidad baja; el rango entre 0,36-0,75 como diversidad media; y el rango entre 0,76-1 como diversidad alta.

Índices de Chao

Son estimadores no paramétricos en el sentido estadístico, ya que no asume el tipo de distribución en conjunto de datos y no los ajusta a un modelo determinado y requiere de datos de ausencia y presencia de especies.

Métodos no paramétricos: se utilizan cuando no se asume una distribución estadística conocida o no se ajustan a ningún modelo determinado. Se emplean generalmente cuando no tenemos datos del número de individuos, ya que no hay manera de conocer cómo se comporta la distribución de individuos por especie.

-Chao 1

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao 1984, Chao y Lee, 1992)

$$CHAO\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

S = número de especies en una muestra.

a = es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en la muestra.

b = es el número de especies representados por exactamente dos individuos en la muestra.

CHA01 (CHA01 en el programa Stimates. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons). (Chao 1984)

Uno de los grandes problemas de medir la diversidad a través de la riqueza específica, a pesar de ser la forma más sencilla de evaluar la diversidad de un lugar, es que el número de especies está fuertemente influenciado por el tamaño de la muestra.

Es muy posible que si se aumenta el esfuerzo de muestreo, se obtenga un mayor número de especies, por lo que es difícil comparar muestras de diferentes tamaños o esfuerzos de muestreo.

Curva de Acumulación

En el inventariado de la diversidad biológica a menudo resulta imposible registrar la totalidad de las especies presentes en un área determinada. Este es un grave problema, Suministrado que la riqueza de especies es la principal variable descriptiva de la biodiversidad. (Jiménez 2003)

Las curvas de acumulación de especies, en las que se representa el número de especies acumulado en el inventario frente al esfuerzo de muestreo empleado, son una importante metodología para estandarizar las estimas de riqueza obtenidas en distintos trabajos de inventariado. Además, permiten obtener resultados más fiables en análisis posteriores y comparar inventarios en los que se han empleado distintas metodologías y/o diferentes niveles de esfuerzo. Son también una herramienta muy útil para planificar el esfuerzo de muestreo que se debe invertir en el trabajo de inventariado. (Jiménez 2003)

La curva de acumulación es un cálculo estadístico que sirve para analizar y visualizar de mejor manera la variación en el número de especies (aumento-disminución ó viceversa) que se puede dar en diferentes sitios, relacionando este tipo de procesos con el esfuerzo de captura (número de personas al muestrear) o el tiempo de muestreo que se emplee para el estudio o proyecto. Para este caso con el componente mastofauna, se empleó la relación (Punto/número de especies) o en otras palabras se utilizó el número de puntos de muestreo en trabajo de campo como variable para determinar si hay algún tipo de variación o cambio en el número o registros de especies que puedan obtenerse en los sitios de muestreo. Es importante mencionar que el tiempo de muestreo utilizado para cada sitio o área de estudio fue de tres días de trabajo intensivo de campo.

Aspectos Ecológicos

-Gremios Tróficos

Se conoce como nicho ecológico a la totalidad de adaptaciones bajo las cuales una especie hace uso del hábitat y micro hábitat (Jarrín, 2001). El estilo de vida de una población, el comportamiento de forrajeo y las interacciones de las redes alimenticias, permiten evaluar la estrecha relación que existe entre el estado de conservación de los hábitats y la estabilidad de las comunidades (Vitt *et al.*, 1996).

-Análisis de Sensibilidad

El análisis de la sensibilidad de especies y su uso como indicadores biológicos, permite inferir que variedad de animales son considerablemente más vulnerables a perturbaciones humanas que otras. Hay dos grandes grupos de especies que se pueden encontrar: las que demuestran un buen nivel de conservación del hábitat y las que indican una degradación del ecosistema. Especies altamente vulnerables a perturbaciones humanas son buenas indicadoras de la salud

del medio ambiente, revelan el estado actual de conservación de la zona, y podrían ser empleadas a futuro como una herramienta de control sobre la calidad ambiental.

Las especies bioindicadoras no necesariamente se encontrarán amenazadas o en peligro de extinción. Para tomar en consideración como especies bioindicadoras y su sensibilidad se utilizó además información y criterios presentados en Stotz et al. (1996), Emmons y Feer (1999), Tirira (1999b) De acuerdo a Stotz et al. (1996), las variables usadas fueron: alta, media y baja, así:

- **Especies altamente sensibles (A):**

Son aquellas que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, y no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas. La mayoría, no puede vivir en hábitat alterado, tienden a desaparecer de las zonas donde habitan cuando se presentan estas perturbaciones, migrando a otros sitios más estables.

- **Especies medianamente sensibles (M):**

Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en zonas poco alteradas, bordes de bosque, y que siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo una tala selectiva del bosque; se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.

- **Especies de baja sensibilidad (B):**

Son aquellas especies colonizadoras que si pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

- **Estado de Conservación de las especies.**

El estado de conservación de las especies se analizara según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN 2014) y la lista roja de mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011) las que analizan a las especies que presentan problemas de conservación: Preocupación menor (LC), Casi amenazada (NT), Vulnerable (VU), No evaluada (NE), Datos deficientes (DD), En peligro (EN) y En Peligro crítico (CR). La lista roja proporcionada por la UICN 2014 incluye la categoría de amenaza para cada especie dentro de su rango total para la distribución por lo que no siempre coincidirá con la categoría de lista roja nacional.

Además se analizara a las especies de acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES 2013)

Apéndice I CITES se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los Apéndices de la CITES. Estas especies están en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales, por ejemplo, para la investigación científica;

Apéndice II CITES, donde figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación. El comercio internacional de especímenes de especies del

Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación. Sólo deben concederse los permisos o certificados si las autoridades competentes han determinado que se han cumplido ciertas condiciones, en particular, que el comercio no será perjudicial para la supervivencia de las mismas en el medio silvestres.

Apéndice III CITES, Incluye a las especies que en algún país ha manifestado que se encuentran sometidas a reglamentos dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación y que necesita la cooperación de otros países en el control de su comercio.

- **Áreas Sensibles**

Dentro del ecosistema tropical existen ciertos hábitats que poseen una mayor sensibilidad, debido principalmente a sus características ecológicas.

Algunos de estos sitios son de mucha importancia para la fauna porque no son muy frecuentes dentro del bosque tropical, de modo que si son destruidos, repercutiría definitivamente en el normal comportamiento de la fauna en un sector. (Fabara: 1999).

- **Tipos de áreas sensibles**

- **Los Comederos.**

Son generalmente árboles o plantas que cuando están fructificados acuden a comer esos frutos o sus semillas algunas especies de fauna tanto en los árboles mismos como en el suelo.

Los hormigueros comederos están considerados como sitios de importancia media por cuanto atraen a especies que se encuentran en la categoría de vulnerables (VU) según la IUCN (2014) y son de rara presencia en los bosques subtropicales, los que acuden a estos sitios con el fin de comer las hormigas que allí viven y por la miel de los panales de abejas que por lo general se encuentran dentro de estos hormigueros.

- **Saladeros.**

Son espacios cubiertos con bastante lodo que generalmente se encuentran en las nacientes de los esteros y las quebradas donde acuden muchas especies de mamíferos y aves para morder la arcilla y el lodo, el cual presenta algunos minerales en alta concentración y es de color negruzco y un olor característico (Fabara, 1999). La sensibilidad de estos sitios es alta.

Todos los saladeros tienen una importancia mayor al restante número de áreas sensibles, debido a que no es muy frecuente encontrarlos dentro del bosque tropical y por la gran cantidad de especies que visitan estos lugares a proveerse de minerales que complementan su alimentación y por otra parte, eliminar o neutralizar a las toxinas de los alimentos consumidos.

- **Bañaderos.**

Son pequeños charcos de agua que se forman con la lluvia en lugares agrietados, así como en partes quietas de los arroyos cuyo suelo no es lodoso y libre de palos y hojas caídas. También se forman bañaderos en los espacios dejados en el piso por algún árbol caído, donde acuden las especies de mamíferos medianos. La sensibilidad de estos sitios es baja.

- **Vertientes de agua (Bebederos).**

Las vertientes de agua encontradas en este estudio, tienen importancia para la fauna por cuanto proveen de agua fresca en todo el año, ya que no dependen de las lluvias y también porque son sitios donde se originan los ríos y los esteros, es por esto que si bien estas áreas no son indispensables para la gran mayoría de la fauna terrestre, sí son importantes para mantener los caudales de los ríos del área. (Bustillos et al 2009)

Los sitios sensibles fueron categorizados de acuerdo a su importancia, tamaño y función en el ecosistema.

- **Biogeografía**

El área del proyecto se encuentra ubicada en el Piso Tropical Oriental que abarca la región del oriente de Ecuador, se encuentra al este de la cordillera Real y forma parte de la cuenca Amazónica, el clima, la humedad y la vegetación han proporcionado hábitats variados donde han proliferado una gran variedad de especies de animales, este piso forma parte de la provincia biogeográfica amazónica caracterizada por su alta diversidad además de integrar el refugio pleistoceno Napo; El número de especies registradas de mamíferos es de 216 representando el 54% del total de la fauna del Ecuador comprendiendo a 37 familias y 12 órdenes de los 14 existentes en el país siendo el más representativo el orden Chiroptera. (Albuja et, al. 2013).

3.4.2.3.5. Resultados

Los datos obtenidos en la presente campaña de campo corresponden a la sísmica del bloque 31 y 43, los cuales para un mejor análisis se dividió en zonas, la primera corresponde al área de influencia de los ríos Napo y Tiputini en donde predomina el bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá y la segunda zona corresponde al área de influencia del río Yasuní en donde predomina el bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray, para la agrupación de las zonas se tomó en cuenta la formación vegetal, la cobertura vegetal y cantidad de intervención que presentan los bosques de esta manera se identificó las dos zonas.

3.4.2.3.5.1. Zona 1 Aguarico-Putumayo-Caquetá

Esta zona corresponde al área de influencia de los ríos Napo y Tiputini donde predominan los bosques siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá donde la presencia de bosques con presión antrópica es mayor debido a la facilidad con que las personas pueden ingresar a los bosques.

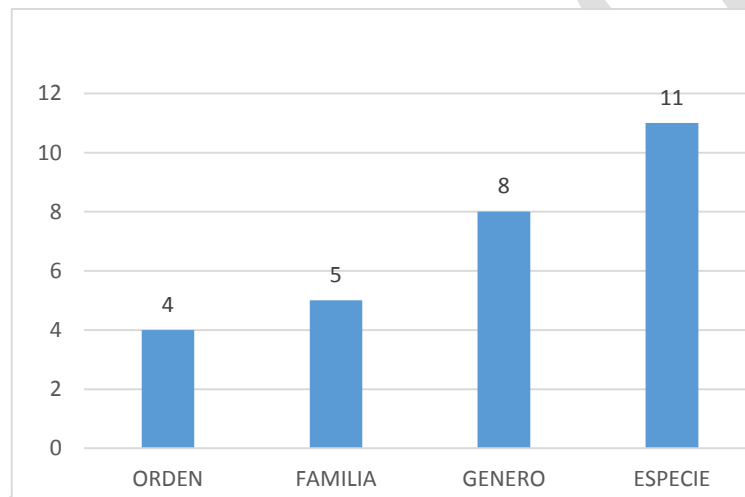
Análisis del punto Cuantitativo Z1-M1-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de once especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en ocho géneros, cinco familias y cuatro órdenes, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 2,59% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las once especies representan el 5,09% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Chiroptera con siete especies, distribuidos en la familia Phyllostomidae, se registró una captura con las trampas Sherman (*Oligoryzomys fulvescens*) esta especie pertenece al orden Rodentia y la familia Cricetidae.

Figura 3- 168. Riqueza de especies por familia de mamíferos



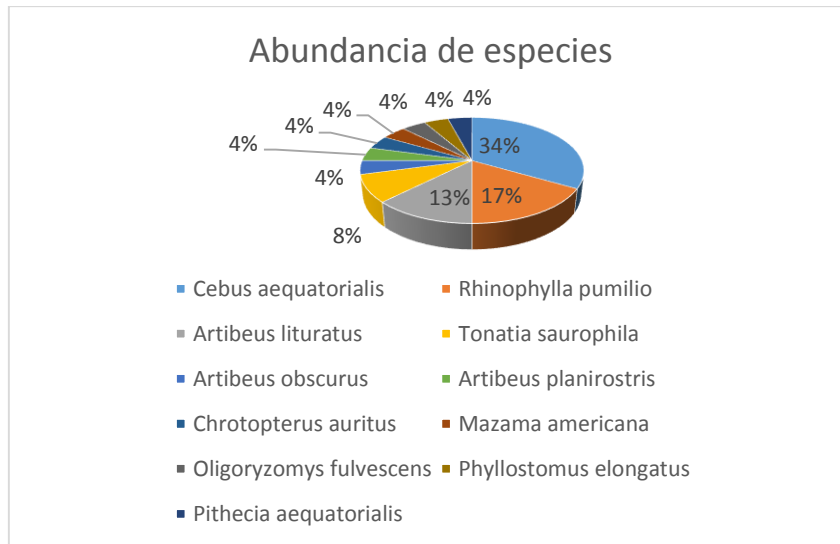
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 7 individuos distribuidos un orden, una familia, cuatro géneros y seis especies, la riqueza de especies por familia corresponde el 100% a Phyllostomidae; por esta razón el análisis de riqueza de especies por familia por esta razón el análisis cambio a riqueza de especies por genero; en las especies registradas dentro de estas el genero que representa el más abundante es Carollia con el 57%, seguido por Rhinophylla con el 15%, mientras que Trochops y Lophostoma con el 14% estos datos se pueden observar en la siguiente figura

Figura 3- 169. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z1-M1-M se encuentra conformada por un 64% de especies raras que son, seguidas de la especies poco comunes con el 27% y por último se encuentran las especies comunes con el 9% en este punto de muestreo no se registraron especies que son consideradas abundantes, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 102. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago frutero oscuro	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frutero de rostro plano	Captura	R
PRIMATES	Cebidae	<i>Cebus aequatorialis</i>	Capuchino blanco ecuatoriano	Observado	C
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Chrotopterus auritus</i>	Murciélago lanudo orejón	Captura	R
CETARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	Observado	R
RODENTIA	Cricetidae	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Ratón arrocero pigmeo marrón amarillento	Captura	R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus elongatus</i>	Murciélago nariz de lanza menor	Captura	R
PRIMATES	Pitheciidae	<i>Pithecia aequatorialis</i>	Parahuaco ecuatorial, saki ecuatoriano	Observado	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero pequeño común	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Tonatia saurophila</i>	Murciélago grande de orejas redondas	Captura	PC

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,059) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas.

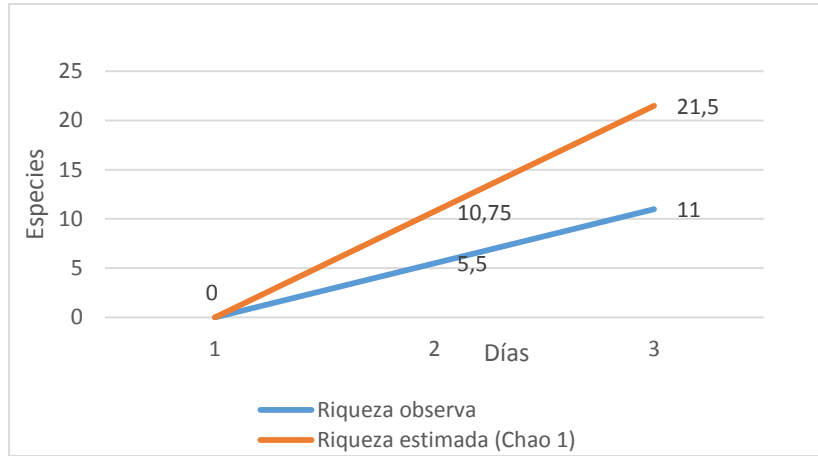
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 11 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 170. Curva de acumulación de especies.

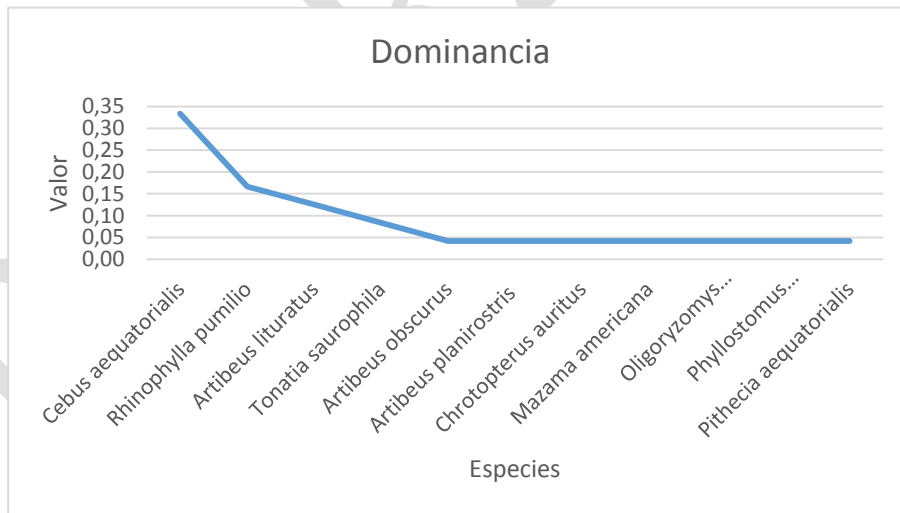


Fuente: información de campo, septiembre, 2015, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2015.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z1-M1-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,35 la más representativa es *Cebus aequatorialis*, la interpretación de los datos de la figura que se encuentra a continuación se observa que no existe especies dominante y presenta una aparente heterogeneidad en el punto de estudio.

Figura 3- 171. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

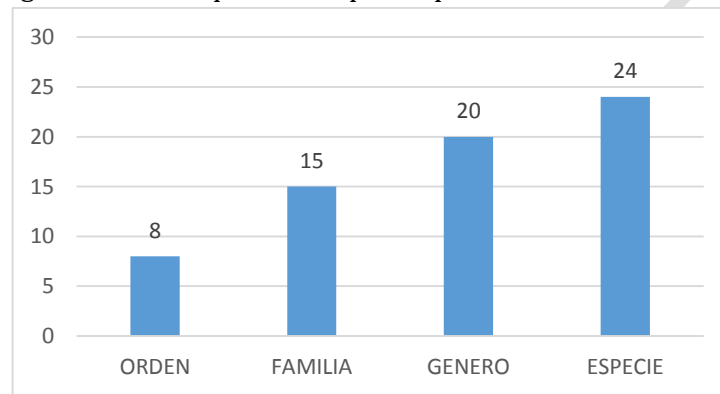
Análisis del punto Cuantitativo Z1-M2-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de 24 especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en 20 géneros, 15 familias y ocho órdenes, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 5,66% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las 24 especies representan el 11,11% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Chiroptera con seis especies, distribuidos en la familia Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 172. Riqueza de especies por familia de mamíferos



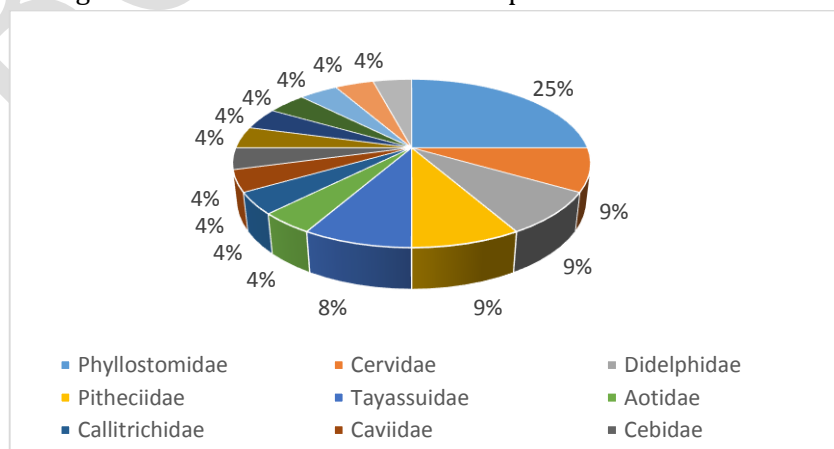
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 34 individuos distribuidos en 24 especies; la familia más abundante es Phyllostomidae que representa el 25%, seguido por Cervidae, Didelphidae, Pitheciidae y Tayassuidae con el 9% cada una, y finalmente las restantes diez familias con un individuo cada una representando el 4% del total de especies registradas estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 173. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z1-M2-M se encuentra conformada por un 64% de especies raras que son, seguidas de la especies poco comunes con el 27% y por último se encuentran las especies comunes con el 9% en este punto de muestreo no se registraron especies que son consideradas abundantes, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 103. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
PRIMATES	Aotidae	<i>Aotus vociferans</i>	Mono nocturno vociferante	Observado	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago frutero oscuro	Captura	PC
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Caluromys lanatus</i>	Raposa lanuda de Oriente	Observado	R
PRIMATES	Cebidae	<i>Cebus aequatorialis</i>	Capuchino blanco ecuatoriano	Observado	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Chrotopterus auritus</i>	Murciélago lanudo orejón	Captura	PC
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas	Huella	R
RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra	Huella	PC
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Observado	R
RODENTIA	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capibara	Huella	R
CETARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	Huella	PC
CETARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	Venado Marrón amazónico	Observado	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Mesophylla macconnelli</i>	Murciélago de Macconnell	Captura	R
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Raposa marrón de cuatro ojos	Observado	R
RODENTIA	Sciuridae	<i>Microsciurus flaviventer</i>	Ardilla enana del oriente	Observado	PC
PILOSA	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso hormiguero gigante	Observado	R
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	Huella	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago nariz de lanza mayor	Captura	PC

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
PRIMATES	Pitheciidae	<i>Pithecia aequatorialis</i>	Parahuaco ecuatorial, saki ecuatoriano	Observado	R
PRIMATES	Pitheciidae	<i>Pithecia monachus</i>	Parahuaco negro	Observado	R
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Saguinus graellsii/Saguinus nigricollis</i>	Chichico negro	Observado	R
PERISSODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir amazónico	Huella	R
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí de labio blanco	Huella	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Vampyressa bidens</i>	Murciélago de orejas amarillas de dos dientes	Captura	PC

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (3,103) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

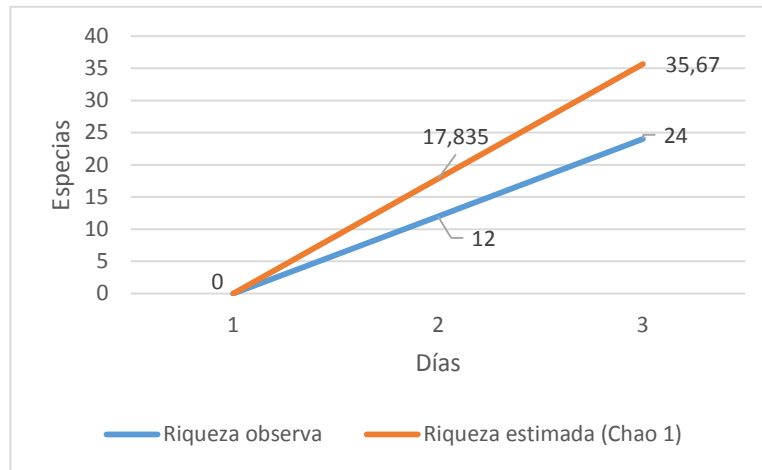
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 2 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 174. Curva de acumulación de especies.

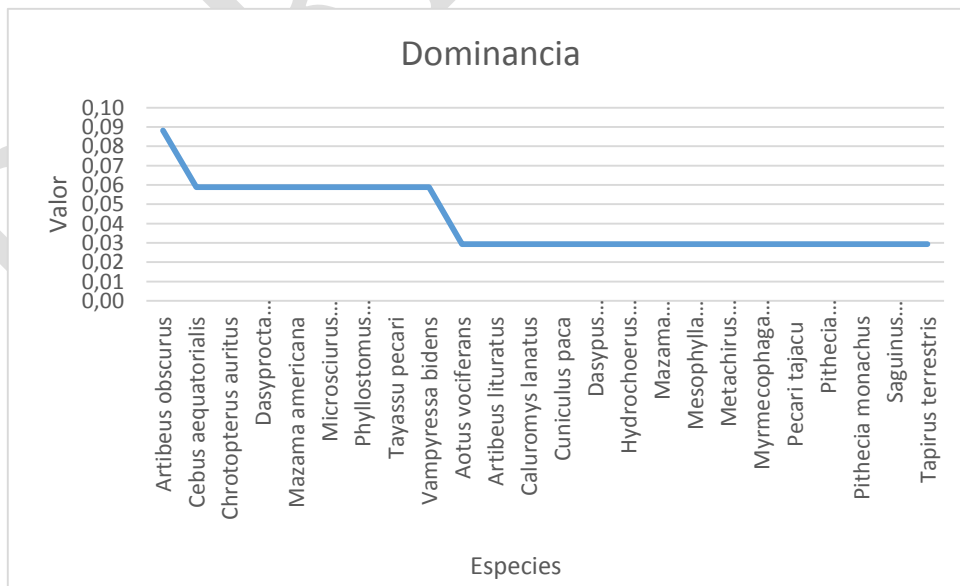


Fuente: información de campo, septiembre, 2015, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2015.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z1-M2-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,09 la más representativa es *Cebus aequatorialis*, la interpretación de los datos de la figura que se encuentra a continuación se observa que existe una especie dominante y el resto de especies presenta una aparente heterogeneidad en el punto de estudio.

Figura 3- 175. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

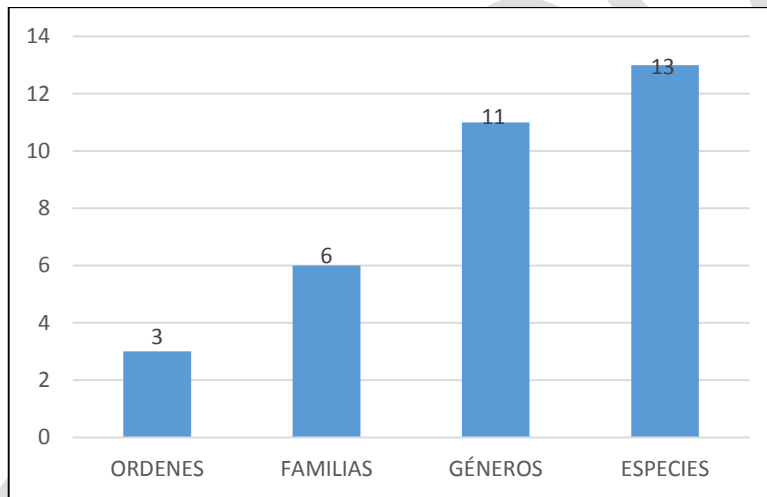
Análisis del punto Cuantitativo Z1-M3-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de 13 especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en 11 géneros, seis familias y tres órdenes, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 3,07% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las 13 especies representan el 6,02% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

En este punto se registró una riqueza total de 13 especies con una composición que comprende 3 órdenes y 6 familias, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3- 176. Riqueza de especies por familia de mamíferos



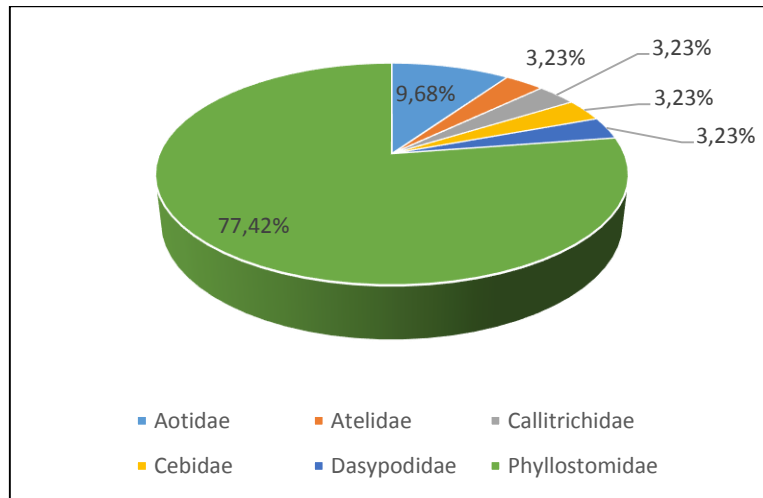
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Los registros de abundancia totalizaron a 31 individuos; el orden con mayor representación es Chiroptera con 24 individuos equivalente al 77,42% correspondiente a la familia Phyllostomidae, los órdenes con menor representación son Primates con tres individuos correspondiente a las familias Atelidae, Callitrichidae y Cebidae equivalente al 9,69% y el orden Rodentia con un individuo equivalente al 3,23% correspondiente a la familia Dasypodidae, como se muestra en el en la siguiente figura.

Figura 3- 177. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La mastofauna del punto, mediante la técnica de observación directa se registró a cinco individuos y por captura a ocho individuos; a la vez conformada por un 53,85% de especies raras (1 ind.) como son *Dasyus novemcinctus*, *Lophostoma silvicolom*, *Mesophylla macconnelli*, *Phyllostomus hastatus*, *Ateles belzebuth*, *Saguinus tripartitus* y *Saimiri macrodon*; con el 30,77% están las especies poco comunes (2-5 ind.) *Artibeus lituratus*, *Carollia castanea*, *Rhinophylla pumilio* y *Aotus vociferans*, y seguidas por las especies comunes (6-10 ind.) con el 15,38% tenemos a *Carollia brevicauda* y *Carollia perspicillata*, como se muestra en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 104. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo narizón de nueve bandas	Od	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	Cp	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	Cp	C
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	Cp	PC

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta	Cp	C
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Lophostoma silvicolum</i>	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	Cp	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Mesophylla macconnelli</i>	Murciélago de Macconnell	Cp	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago nariz de lanza mayor	Cp	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero pequeño enano	Cp	PC
PRIMATES	Aotidae	<i>Aotus vociferans</i>	Mono nocturno vociferante	Od	PC
PRIMATES	Atelidae	<i>Ateles belzebuth</i>	Mono araña de vientre amarillo	Od	R
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Saguinus tripartitus</i>	Chichico de manto dorado, tamarín de dorso dorado	Od	R
PRIMATES	Cebidae	<i>Saimiri macrodon</i>	Mono ardilla ecuatoriano	Od	R

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad establecida según el índice de Shannon-Wiener aplicado a los registros directos e indirectos, determina el grado de diversidad global para este punto de la sísmica 3D en base a los transectos considerando que: valores menores a 1,5 son valores de diversidad bajos; de 1,6 a 3,4 medios y 3,5 o superiores altos (Magurran, 1989).

La diversidad obtenida en este campo es de $H' = 2,273$ bits interpretándola como una diversidad media, en base al número de especies y al número de individuos.

Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de

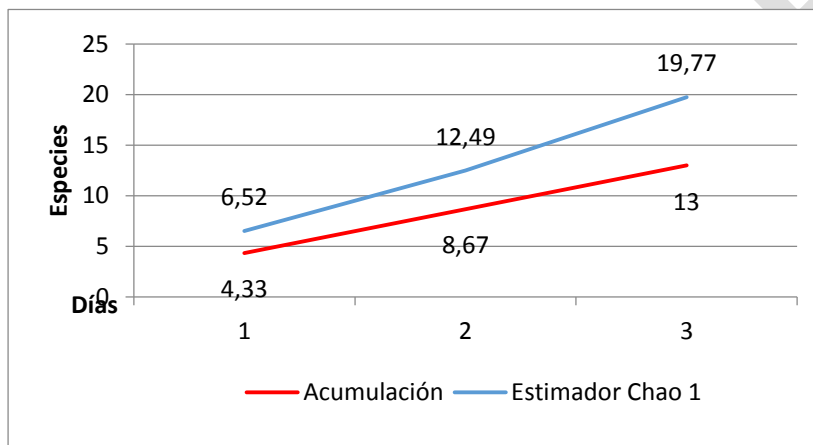
acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de siete especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo.

La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 178. Curva de acumulación de especies.

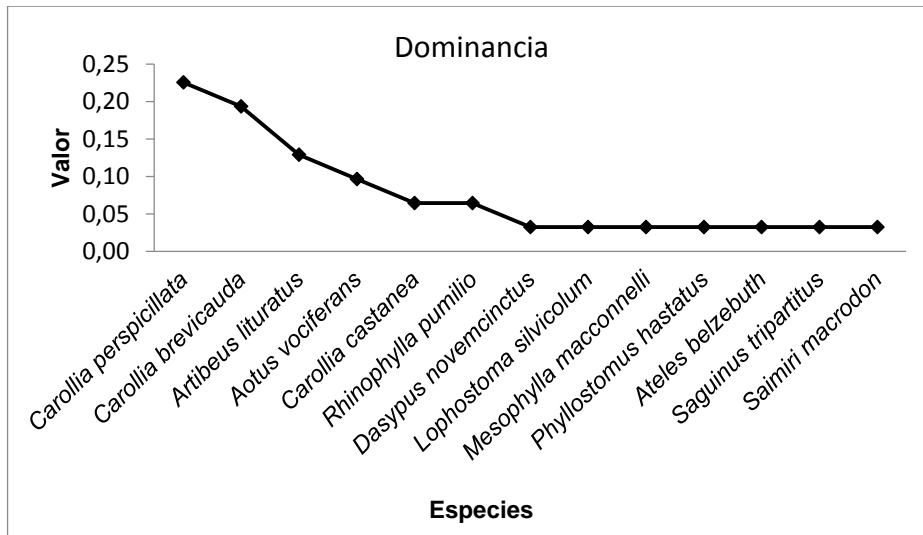


Fuente: información de campo, septiemre, 2015, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2015.

Curva de Dominancia de Especies

Para realizar la curva de dominancia de especies para el punto de muestreo se utilizaron los datos de capturas, observaciones directas, determinando a la especie dominante de este punto a *Carollia perspicillata* con un Pi de 0,226 seguido por *Carollia brevicauda* con un Pi de 0,194 seguido por *Artibeus lituratus* con un Pi de 0,129 seguido por *Aotus vociferans* con un Pi de 0,097 seguido por las especies (*Carollia castanea* y *Rhinophylla pumilio*) con un Pi compartido de 0,065 seguido por las especies (*Dasyopus novemcinctus*, *Lophostoma silvicolium*, *Mesophylla macconnelli*, *Phyllostomus hastatus*, *Ateles belzebuth*, *Saguinus tripartitus* y *Saimiri macrodon*) con un Pi compartido de 0,032 como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3- 179. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

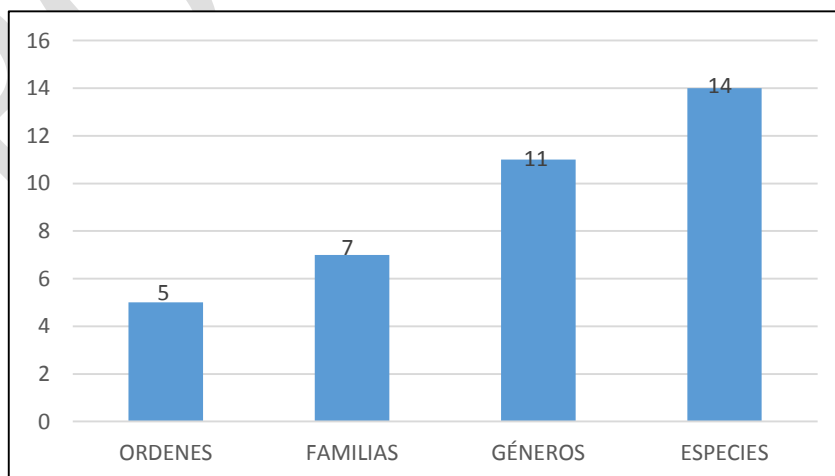
Análisis del punto Cuantitativo Z1-M4-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de 14 especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en 11 géneros, siete familias y cinco órdenes, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 3,30% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las 14 especies representan el 6,48% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

En este punto se registró una riqueza total de 14 especies con una composición que comprende 5 órdenes y 7 familias, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3- 180. Riqueza de especies por familia de mamíferos



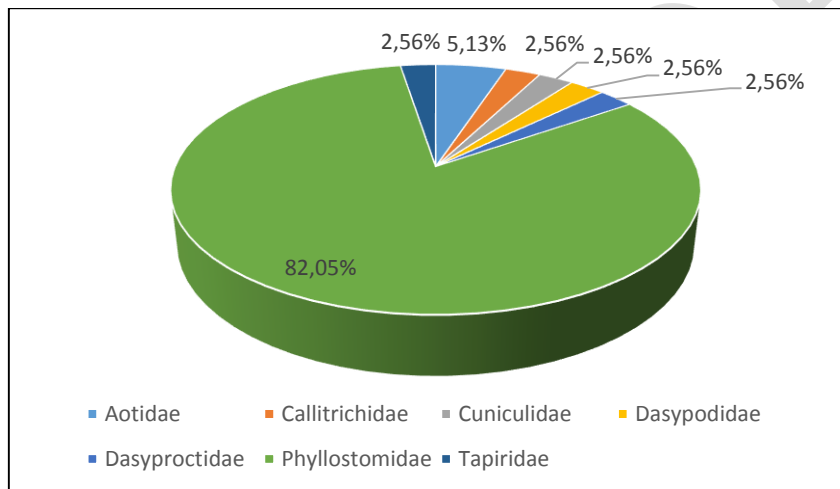
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Los registros de abundancia totalizaron a 39 individuos; el orden con mayor representación es Chiroptera con 32 individuos equivalente al 82,05% correspondiente a la familia Phyllostomidae, los órdenes con menor representación son Rodentia con dos individuos correspondiente a las familias Cuniculidae y Dasyproctidae equivalente al 5,12% y los órdenes Cingulata, Perissodactyla y Primates con un individuo cada uno equivalente al 2,56% individual de las familias Dasypodidae, Callitrichidae y Tapiridae como se muestra en en la siguiente figura.

Figura 3- 181. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La mastofauna del punto, mediante la técnica de observación directa se registró a cinco individuos, por captura a ocho individuos y por huellas a un individuo; a la vez conformada por un 42,86% de especies raras (1 ind.) como son *Dasyopus novemcinctus*, *Mesophylla macconnelli*, *Tapirus terrestres*, *Saguinus graellsii*, *Cuniculus paca* y *Dasyprocta fuliginosa*; con el 42,86% están las especies poco comunes (2-5 ind.) *Artibeus planirostris*, *Carollia perspicillata*, *Rhinophylla fischeriae*, *Rhinophylla pumilio*, *Vampyressa bidens*, *Aotus vociferans*, seguida por la especie común (6-10 ind.) con el 7,14% tenemos a *Artibeus lituratus* y con la especie abundante (> 10 ind.) con el 7,14% tenemos a *Carollia brevicauda*, como se muestra en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 105. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo narizón de nueve bandas	Od	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	Cp	C
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frutero de rostro plano	Cp	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	Cp	AB
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta	Cp	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Mesophylla macconnelli</i>	Murciélago de Macconnell	Cp	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla fischeriae</i>	Murciélago frutero pequeño de Fischer	Cp	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero pequeño enano	Cp	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Vampyressa bidens</i>	Murciélago de orejas amarillas de dos dientes	Cp	PC
PERISSODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir amazónico	H	R
PRIMATES	Aotidae	<i>Aotus vociferans</i>	Mono nocturno vociferante	Od	PC
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Saguinus graellsii</i>	Chichico del Napo	Od	R
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas	Od	R
RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra	Od	R

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad establecida según el índice de Shannon-Wiener aplicado a los registros directos, determina el grado de diversidad considerando que: valores menores a 1,5 son valores de diversidad bajos; de 1,6 a 3,4 medios y 3,5 o superiores altos (Magurran, 1989). La diversidad obtenida en este campo es de $H'=2,254$ bits interpretándola como una diversidad media, en base al número de especies y al número de individuos.

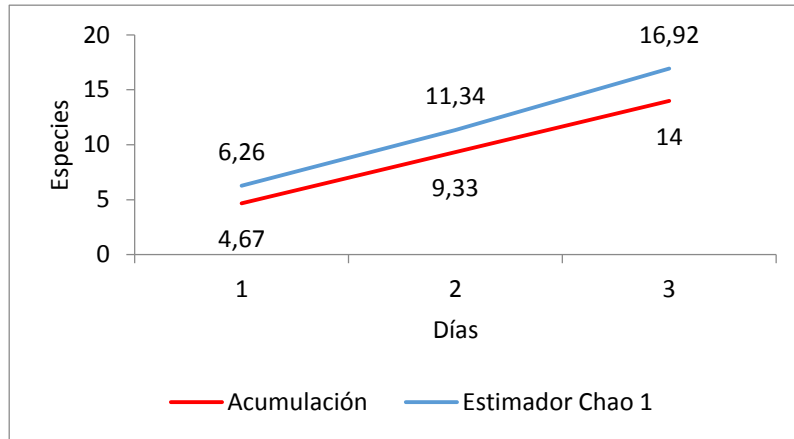
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 11 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 182. Curva de acumulación de especies.



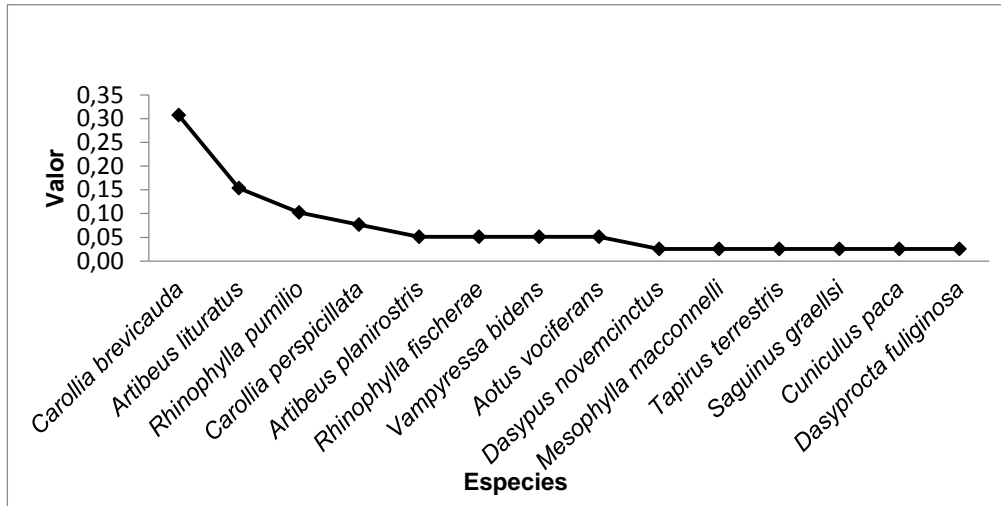
Fuente: información de campo, septiembre, 2015, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2015.

Curva de Dominancia de Especies

Para realizar la curva de dominancia de especies para el punto de muestreo se utilizaron los datos de capturas, observaciones directas e indirectas, determinando a la especie dominante de este punto a *Carollia brevicauda* con un Pi de 0,308 seguido por *Artibeus lituratus* con un Pi de 0,154 seguido por *Rhinophylla pumilio* con un Pi de 0,103 seguido por *Carollia perspicillata* con un Pi de 0,077 seguido por las especies (*Artibeus planirostris*, *Rhinophylla fischeriae*, *Vampyressa bidens* y *Aotus vociferans*) con un Pi compartido de 0,051 seguido por las especies (*Dasyopus novemcinctus*, *Mesophylla macconnelli*, *Tapirus terrestres*, *Saguinus graellsii*, *Cuniculus paca* y *Dasyprocta fuliginosa*) con un Pi compartido de 0,026 como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3- 183. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

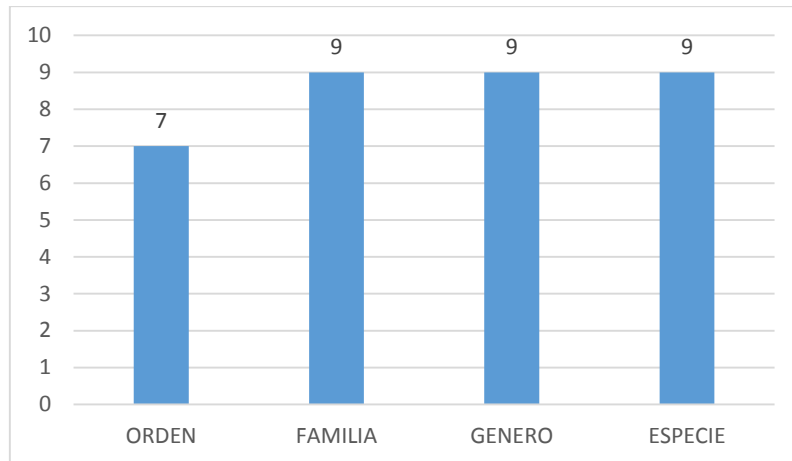
Análisis del punto Cuantitativo Z1-M5-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de nueve especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en siete géneros, nueve familias y siete órdenes, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 2,12% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las nueve especies representan el 4,17% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Rodentia y Carnivora con dos especies cada una, distribuidos en la familia Cuniculidae, Dasyproctidae, Felidae y Procyonidae, no se registró capturas con las trampas Sherman y tomahawk.

Figura 3- 184. Riqueza de especies por familia de mamíferos



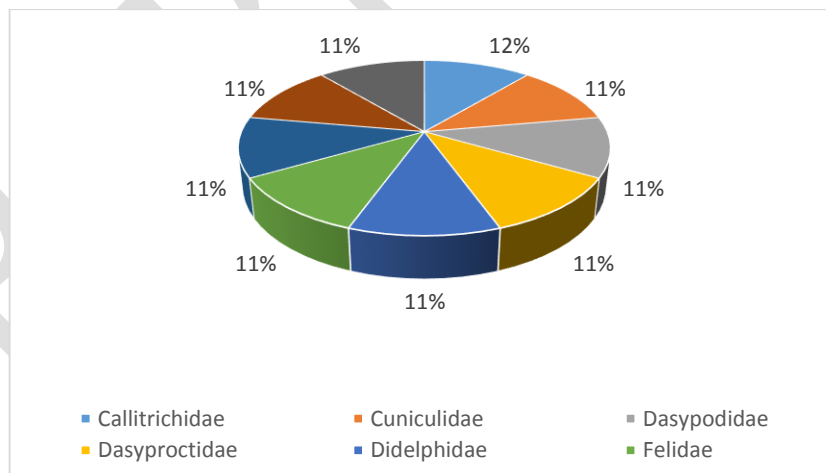
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 11 individuos distribuidos en nueve especies; todas las familias tienen un representante nada más y esto corresponden al 11%, a excepción de una familia que presenta el 12% (Allitrichidae) del total de especies registradas estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 185. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z1-M5-M se encuentra conformada por un 89% de especies raras que son, seguidas de la especies poco comunes con el 11% en este punto de muestreo no se

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

registraron especies que son consideradas abundantes o comunes, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 106. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas	Captura	R
RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra	Huella	R
CINGULATA	Dasyopodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Huella	R
CARNIVORA	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Huella	C
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Marmosa waterhousei</i>	Raposa chica de Waterhouse	Observado	R
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	Huella	R
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Cusumbo	Observado	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero pequeño común	Captura	R
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Saguinus graellsii/Saguinus nigricollis</i>	Chichico negro	Observado	R

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue determinada con el índice de Shannon–Wiener (2,098) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

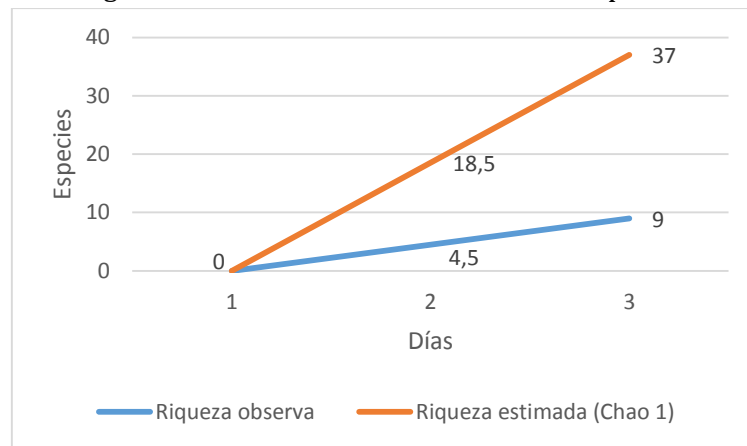
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 28 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 186. Curva de acumulación de especies.



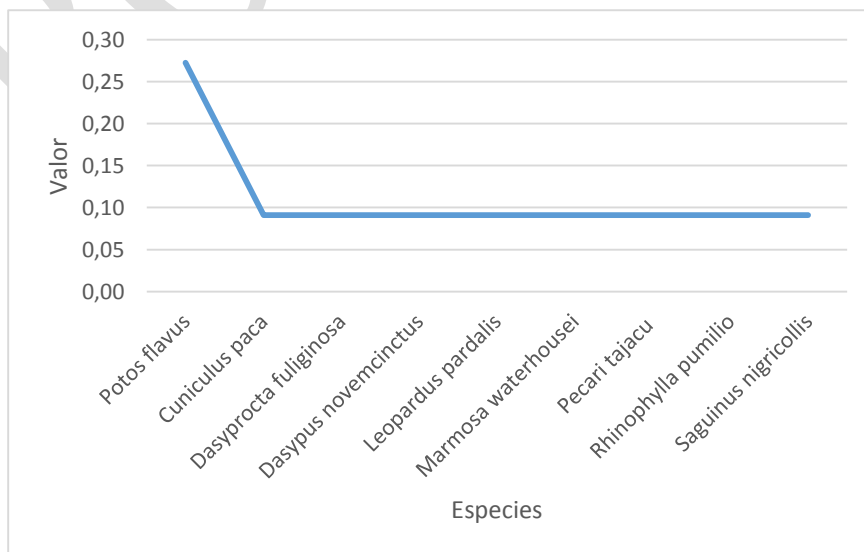
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z1-M5-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,27 la más representativa es *Potos flavus*, la interpretación de los datos de la figura que se encuentra a continuación se observa que esta es la única especie dominante y no existen más especies dominante y presenta una aparente heterogeneidad en las restantes especies.

Figura 3- 187. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

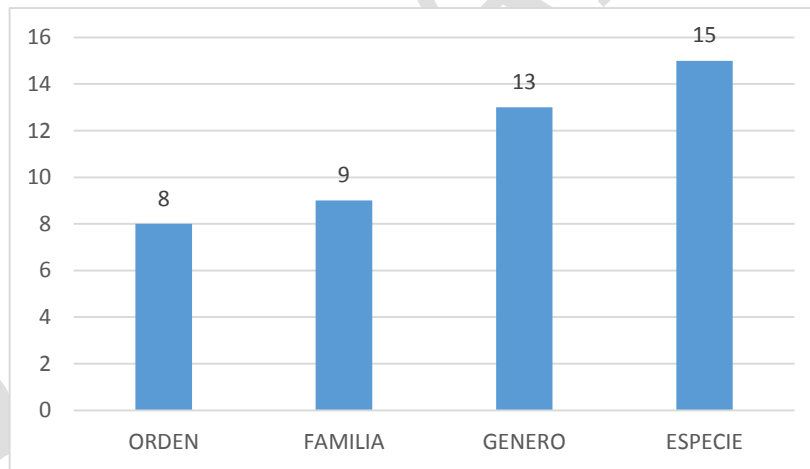
Análisis del punto Cuantitativo Z1-M6-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de 15 especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en 13 géneros, nueve familias y ocho órdenes, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 3,54% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las 15 especies representan el 6,94% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Chiroptera y Primates con cuatro especies cada una, distribuidos en las familias Phyllostomidae, Callitrichidae y Cebidae, no se registró capturas con las trampas Sherman y tomahawk.

Figura 3- 188. Riqueza de especies por familia de mamíferos



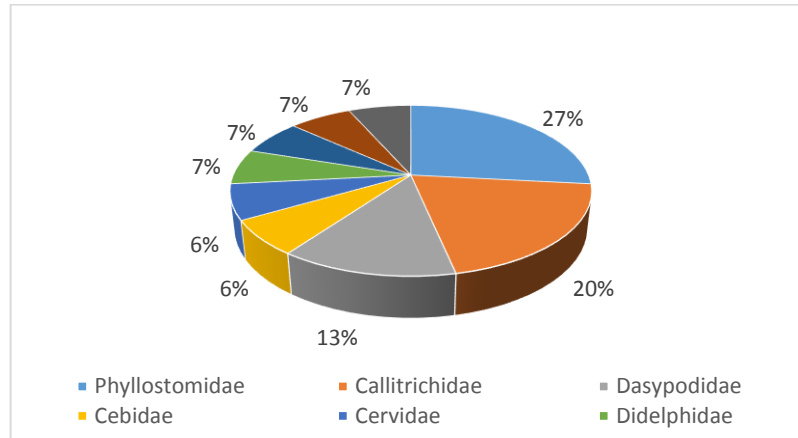
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 36 individuos distribuidos en 15 especies; la familia más abundante es Phyllostomidae que representa el 27%, seguido por Callitrichidae con el 20%, a continuación se encuentra Dasypodidae con el 13%, y por ultimo las restantes seis familias con un individuo cada una representando el 7% del total de especies registradas, estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 189. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z1-M6-M se encuentra conformada por un 47% de especies raras que son, seguidas de la especies poco comunes con el 40% y por último se encuentran las especies comunes con el 13% en este punto de muestreo no se registraron especies que se consideran abundantes, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 107. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	Captura	C
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frutero de rostro plano	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta	Captura	R
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Cebuella pygmaea</i>	Leoncillo	Observado	C
PRIMATES	Cebidae	<i>Cebus aequatorialis</i>	Capuchino blanco ecuatoriano	Observado	PC
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Observado	PC
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Raposa o zarigüeya común	Observado	R
CETARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	Huella	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Mesophylla macconnelli</i>	Murciélago de Macconnell	Captura	PC
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Cusumbo	Observado	R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Priodontes maximus</i>	Armadillo gigante	Huella	R
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Saguinus graellsii/Saguinus nigricollis</i>	Chichico negro	Observado	PC
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Saguinus tripartitus</i>	Chichico de manto dorado	Observado	PC
RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus igniventris</i>	Ardilla roja norteña	Observado	R
PERISSODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir amazónico	Huella	R

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,464) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

Índice de Chao

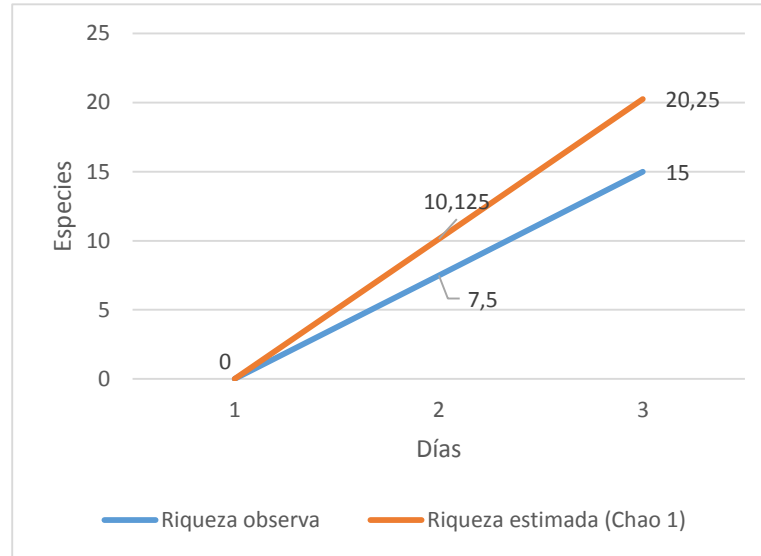
De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de cinco especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo.

La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 190. Curva de acumulación de especies.



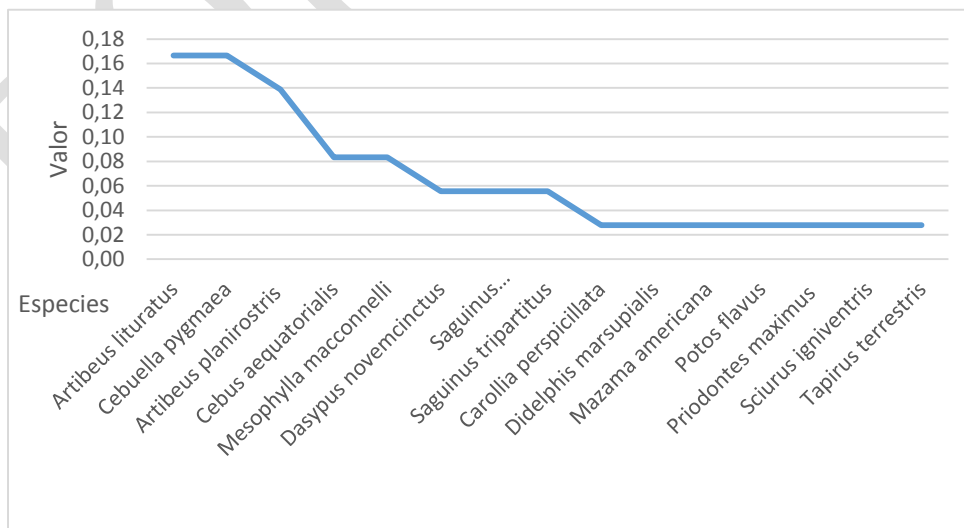
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z1-M6-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,17 la más representativa es *Artibeus lituratus* y *Cebuella pygmaea*, la interpretación de los datos de la figura que se encuentra a continuación se observa que no existe especies dominante y presenta una aparente heterogeneidad en el punto de estudio.

Figura 3- 191. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

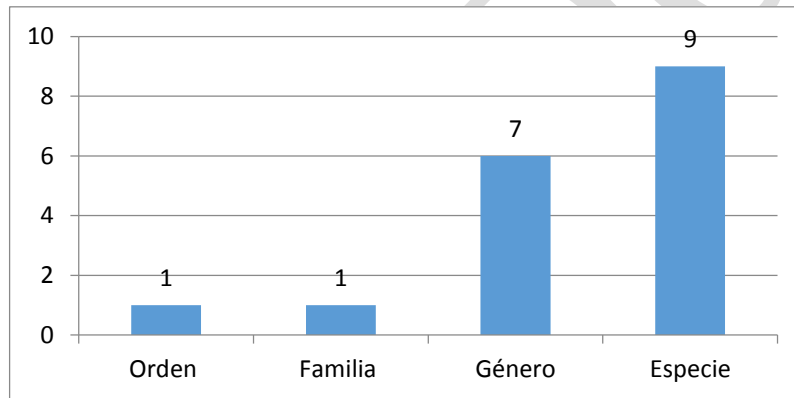
Análisis del punto Cuantitativo Z1-M7-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de nueve especies mediante métodos de captura (cuantitativo), estas están distribuidas en siete géneros, una familias y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015), las mismas que representan el 2,12% de la mastofauna ecuatoriana y según Albuja (2011), las nueve especies representan el 4,17% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo (redes de neblina, Sherman y Tomahawk) está representada por el orden Chiroptera con nueve especies, distribuido por una familia Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 192. Riqueza de especies por familia de mamíferos



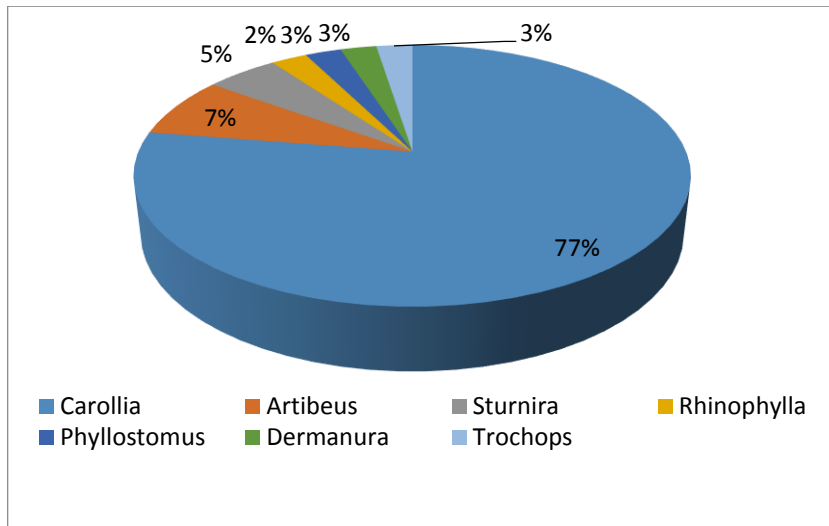
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron por el investigador 40 individuos, un orden, una familia, siete géneros y nueve especies; que representa el más abundante Carollia con el 77%, seguido por Artibeus con el 7%, mientras que Phyllostomus, Dermanura, Trochops, Sturnira y Rhinophylla con el 5% al 2%.

Figura 3- 193. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo se encuentra conformada por un 45% de especies raras que son *Rhinophylla fischeriae*, *Phyllostomus hastatus*, *Dermanura glauca*, *Trochops cirrhosus*; con el 33% están las especies poco comunes y es *Carollia castanea*, *Artibeus planirostris*, *Sturnira lilium*; con el 22% las especies abundantes son *Carollia brevicauda* y *Carollia perspicillata*, obtenidas en el sitio del estudio, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 108 .Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	Captura	A
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta	Captura	A
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frutero de rostro plano	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago pequeño de	Captura	PC

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
			hombros amarillos		
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla fischeriae</i>	Murciélago frutero pequeño de Fischer	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago nariz de lanza mayor	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Dermanura glauca</i>	Murciélago frutero plateado	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Trochops cirrhosus</i>	Murciélago de labios verrugosos	Captura	R

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue determinada con el índice de Shannon–Wiener (1,626) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas.

Índice de Chao

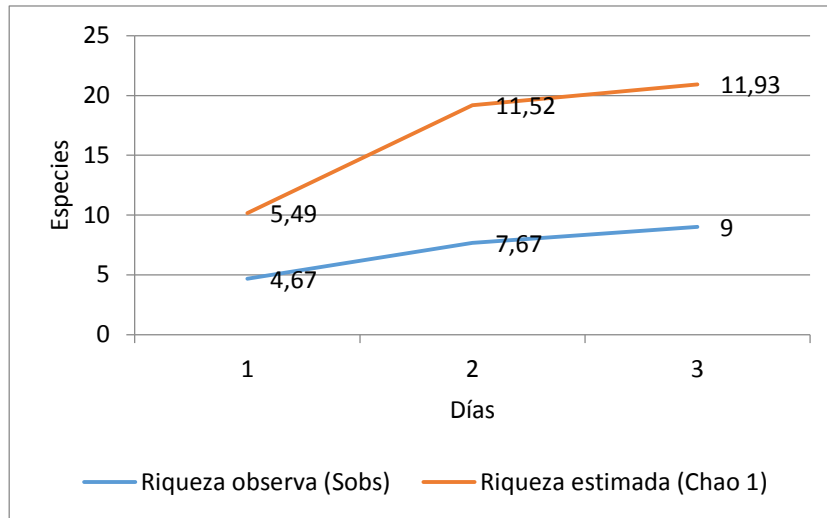
De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 12 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo.

La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 194. Curva de acumulación de especies.



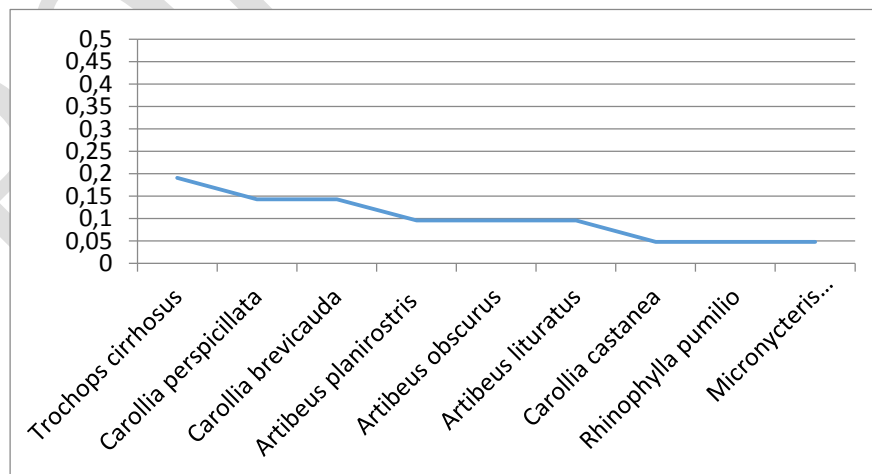
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z1-M7-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,425 la más representativa es *Carollia brevicauda* seguido por *Carollia perspicillata* con 0,275; mientras que las restantes especies están por debajo del 0,075; de acuerdo a los resultados obtenidos no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 195. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

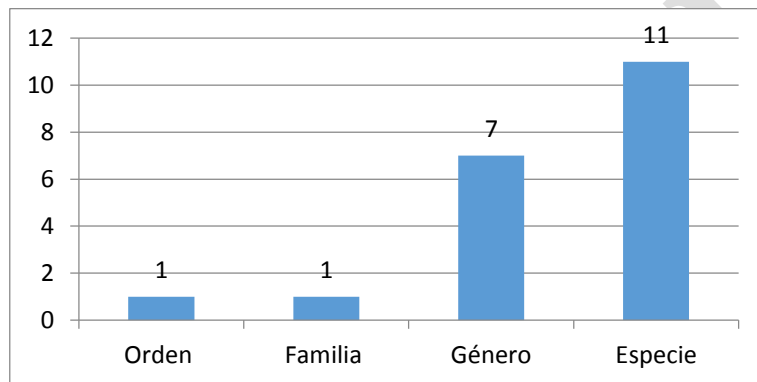
Análisis del punto Cuantitativo Z1-M8-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de once especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en siete géneros, una familia y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 2,59% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las once especies representan el 5,09% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Chiroptera con once especies, distribuido por una familia Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 196. Riqueza de especies por familia de mamíferos



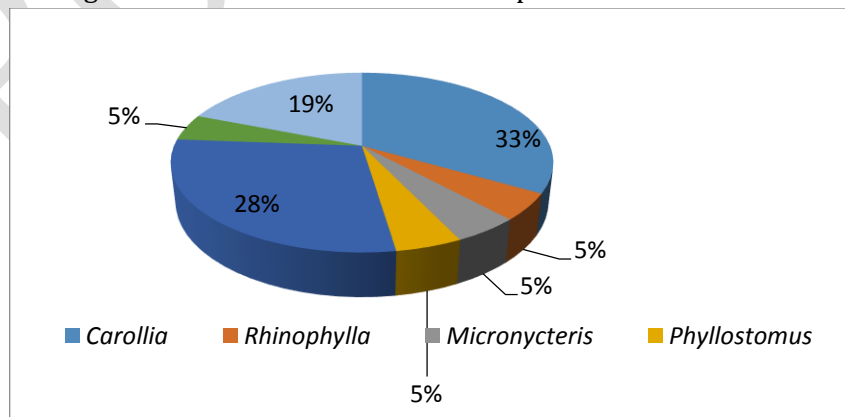
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron por el investigador 21 individuos, un orden, una familia, siete géneros y 11 especies; que representa el más abundante Carollia con el 33%, seguido por Artibeus con el 28%, mientras que Trochops con el 19%, finalmente con el 5% Phyllostomus, Micronycteris, Vampyressa y Rhinophylla, estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 197. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z1-M8-M se encuentra conformada por un 54% de especies poco comunes las especies son *Carollia brevicauda*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus planirostris*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus obscurus* y *Trochops cirrhosus*; seguido con especies raras con el 46% y son *Rhinophylla pumilio*, *Phyllostomus hastatus*, *Vampyressa thyone* y *Micronycteris megalotis*, obtenidas en el sitio del estudio, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 109. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero pequeño común	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Micronycteris megalotis</i>	Murciélago orejudo pequeño común	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago nariz de lanza mayor	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frutero de rostro plano	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago frutero oscuro	Captura	PC
CHIROPTERA	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	Captura	PC
CHIROPTERA	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Vampyressa thyone</i>	Murciélago de orejas amarillas ecuatoriano	Captura	R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTER A	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Trochops cirrhosus</i>	Murciélago de labios verrugosos	Captura	PC
LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.					

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,269) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

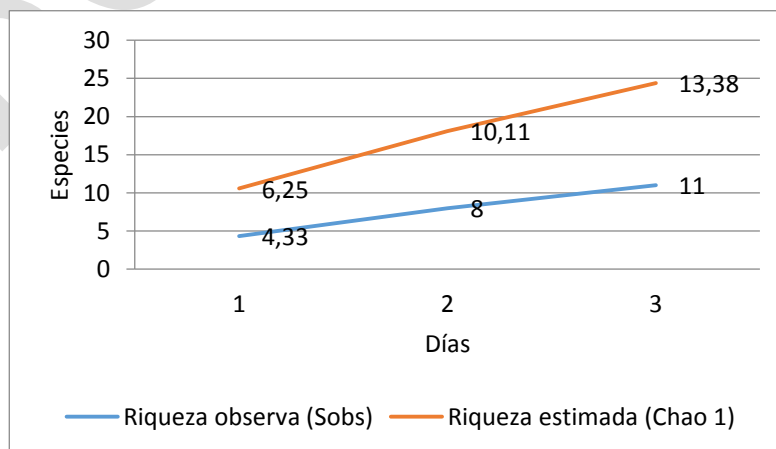
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 13 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 198. Curva de acumulación de especies.



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

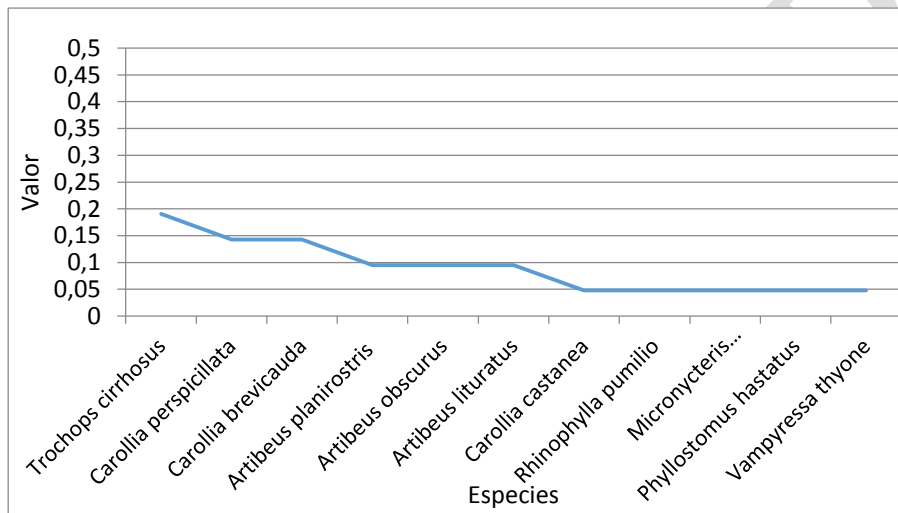
“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”



Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z1-M8-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,19 la más representativa es *Trochops cirrhosus* seguido por *Carollia perspicillata*, *Carollia brevicauda* con 0,14; mientras que las restantes especies están por debajo del 0,095; de acuerdo a los resultados obtenidos no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 199. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo Z1-M9-M

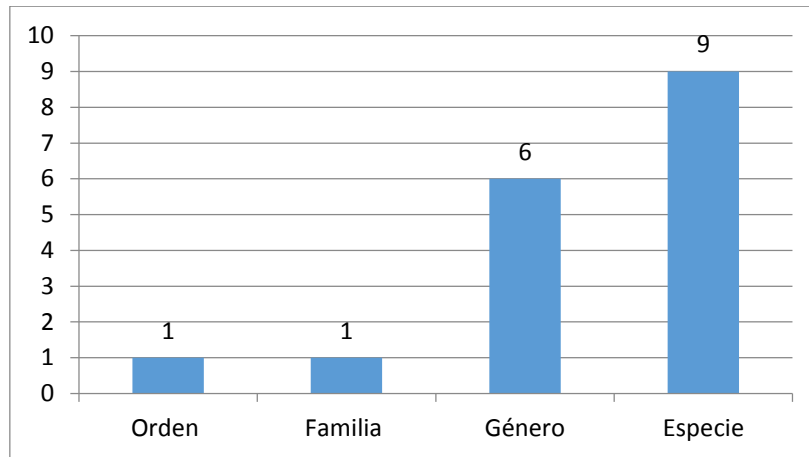
Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de nueve especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran en siete géneros, una familias y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015), las mismas que representan el 2% de la mastofauna ecuatoriana y según Albuja (2011), las nueve especies representan el 4,2% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Chiroptera con nueve especies, distribuidos en la familia Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 200. Riqueza de especies por familia de mamíferos

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”



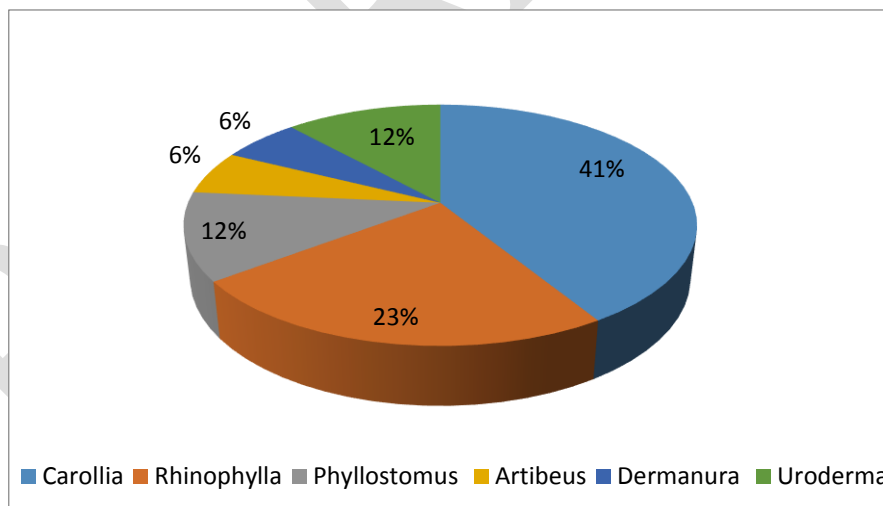
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 17 individuos distribuidos en un orden, una familia, cuatro géneros y nueve especies; que representa el más abundante *Carollia* con el 41%, seguido por *Rhinophylla* con el 23%, mientras que *Phyllostomus* y *Uroderma* representan el 12%, finalmente con el 6% los géneros *Dermanura* y *Artibeus*, estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 201. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z1-M9-M se encuentra conformada por un 56% de especies raras que son *Rhinophylla pumilio*, *Phyllostomus elongatus*, *Phyllostomus hastatus*, *Artibeus planirostris* y *Dermanura glauca*; con el 44% están las especies poco comunes *Rhinophylla fischeriae*, *Carollia*

perspicillata, *Carollia castanea* y *Dermanura glauca*, obtenidas en el sitio del estudio, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 110. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero pequeño común	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla fischeriae</i>	Murciélago frutero pequeño de Fischer	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus elongatus</i>	Murciélago nariz de lanza menor	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago nariz de lanza mayor	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frutero de rostro plano	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Dermanura glauca</i>	Murciélago toldero de listas blancas	Captura	R
CHIROPTERA	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago toldero de listas blancas	Captura	Pc

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,038) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

Índice de Chao

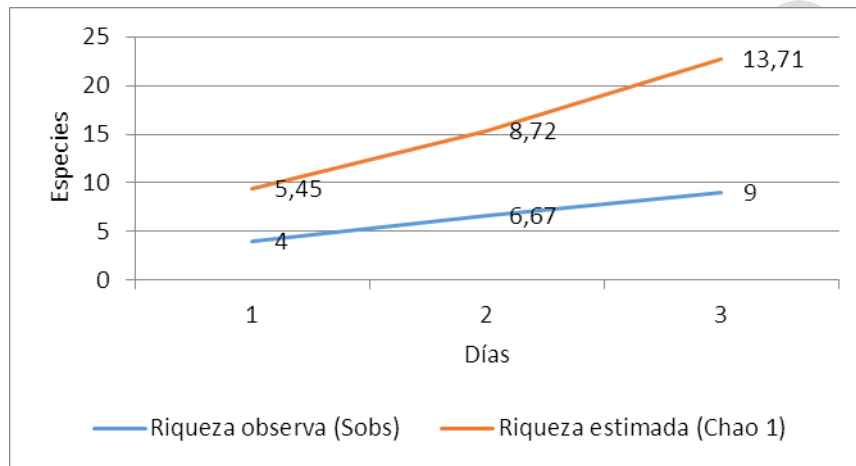
De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 14 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo.

La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 202. Curva de acumulación de especies.



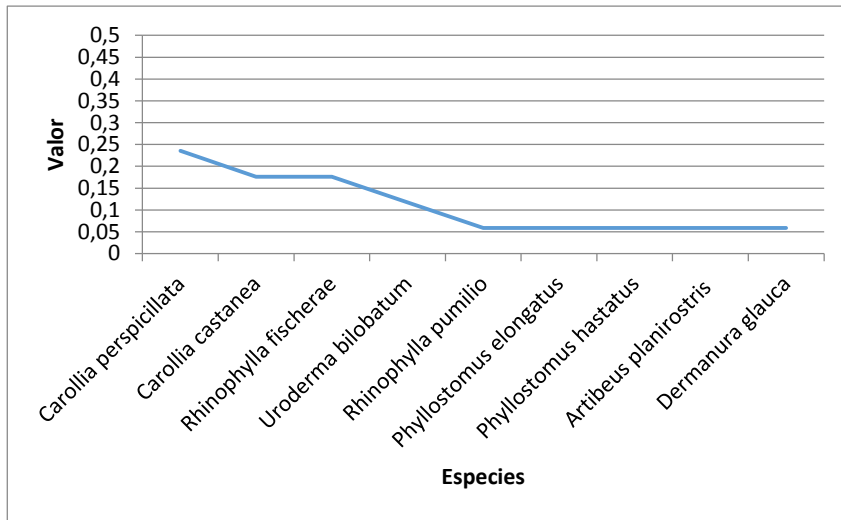
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z1-M9-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de π 0,23 la más representativa es *Carollia perspicillata*, lo que indica que no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 203. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.3.5.2. Zona 2 Napo - Curaray

Esta zona corresponde al área de influencia del río Yasuni donde predominan los bosques siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray en donde predomina la presencia de bosques en un estado aceptable de conservación.

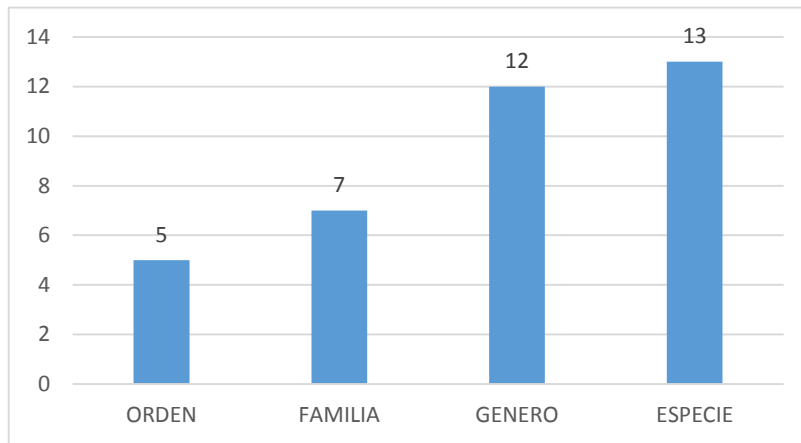
Análisis del punto Cuantitativo Z2-M1-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de 13 especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en 12 géneros, siete familias y cinco órdenes, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 3,07% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las 13 especies representan el 6,02% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Chiroptera con cinco especies, distribuidos en la familia Phyllostomidae, no se registró capturas con las trampas Sherman y tomahawk.

Figura 3- 204. Riqueza de especies por familia de mamíferos



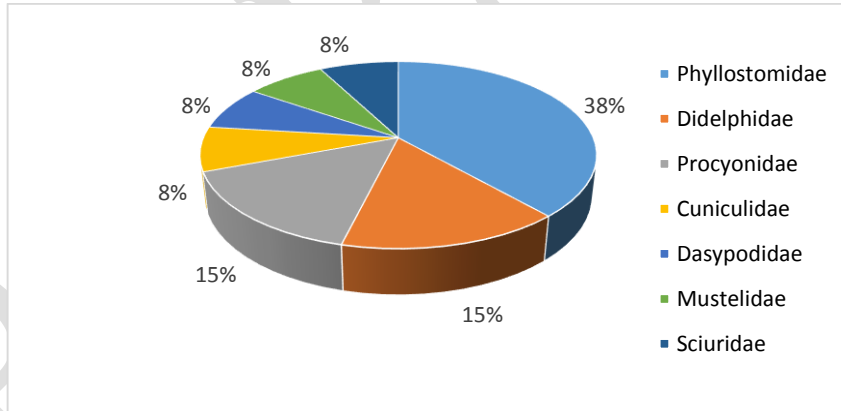
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 22 individuos distribuidos en 13 especies; la familia más abundante es Phyllostomidae que representa el 38%, seguido por Didelphidae y Procyonidae con el 15%, y finalmente las restantes cuatro familias con un individuo cada una representando el 8% del total de especies registradas estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 205. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z2-M1-M se encuentra conformada por un 62% de especies raras que son, seguidas de la especies poco comunes con el 38%, en este punto de muestreo no se registraron especies que son consideradas abundantes o comunes, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 111. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	Captura	PC
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas	Observado	R
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Observado	R
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Raposa o zarigüeya común	Observado	PC
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutría Neotropical	Huella	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Mesophylla macconnelli</i>	Murciélago de Macconnell	Captura	PC
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Coatí amazónico	Observado	R
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Philander andersoni</i>	Raposa de cuatro ojos de anderson	Observado	R
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Cusumbo	Observado	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero pequeño común	Captura	PC
RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus igniventris</i>	Ardilla roja nortea	Observado	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Vampyressa thyone</i>	Murciélago de orejas amarillas ecuatoriano	Captura	R

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,413) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

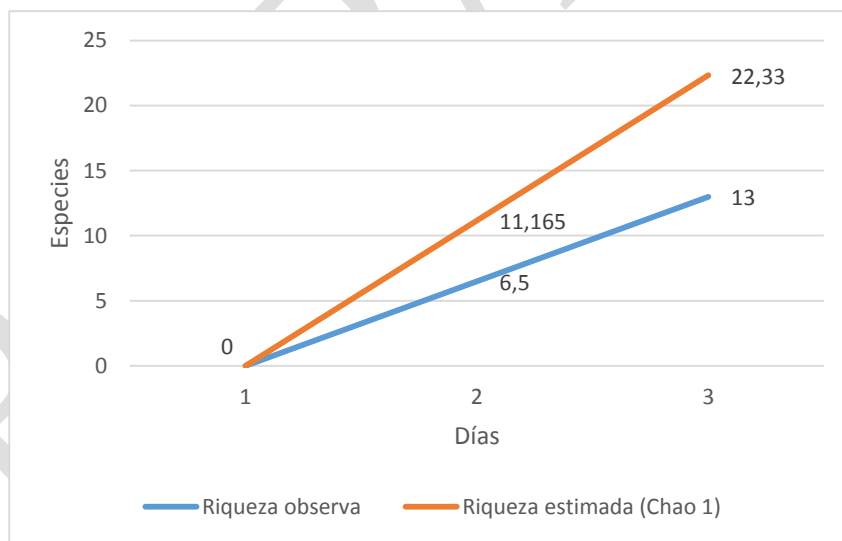
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 9 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 206 .Curva de acumulación de especies.



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

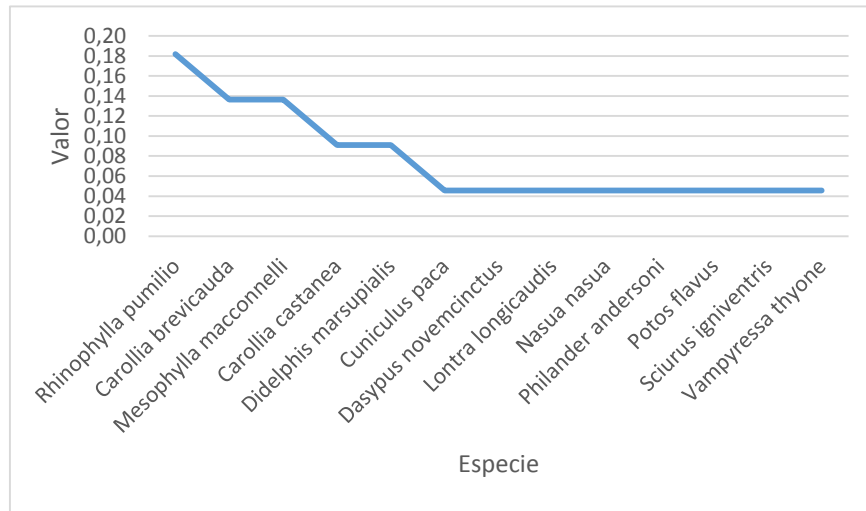
Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z2-M1-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,18 la más representativa es *Rhinophylla pumilio*,



la interpretación de los datos de la figura que se encuentra a continuación se observa que no existe especies dominante y presenta una aparente heterogeneidad en el punto de estudio.

Figura 3- 207. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

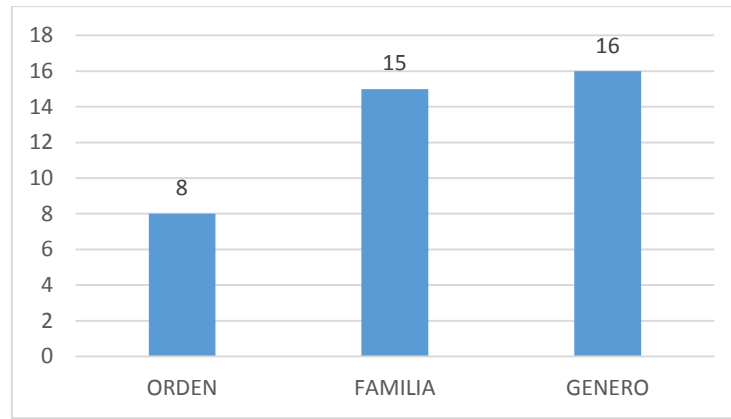
Análisis del punto Cuantitativo Z2-M2-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de 18 especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en ocho géneros, 15 familias y ocho órdenes, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 4,25% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las 18 especies representan el 8,33% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Primates con cinco especies, distribuidos en las familias Aotidae, Pitheciidae, Atelidae y Cebidae, no se registró capturas con las trampas Sherman y tomahawk.

Figura 3- 208. Riqueza de especies por familia de mamíferos



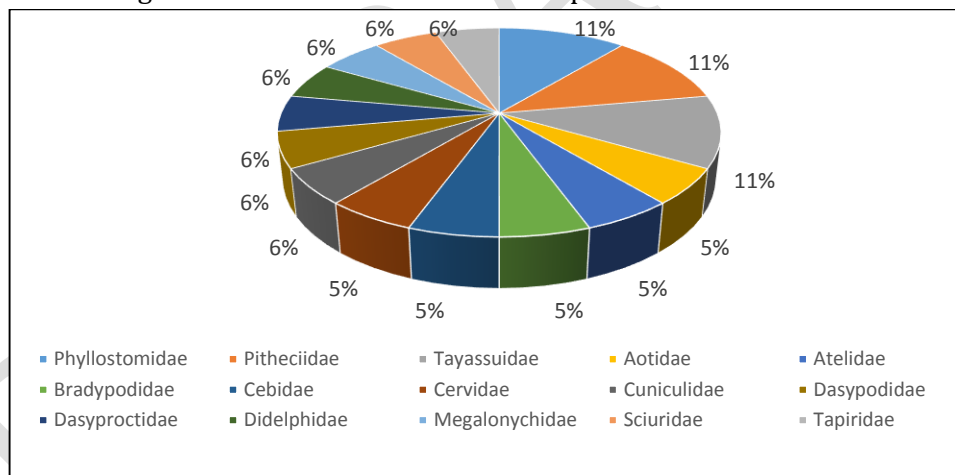
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 24 individuos distribuidos en once especies; las familias más abundantes son Phyllostomidae, Pitheciidae y Tayassuidae que representa el 11% cada una, y finalmente las restantes 12 familias con un individuo cada una representando el 5% y 6% del total de especies registradas estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 209. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z2-M2-M se encuentra conformada por un 62% de especies raras que son, seguidas de la especies poco comunes con el 38%, en este punto de muestreo no se registraron especies que son consideradas abundantes y comunes, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 112. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
PRIMATES	Aotidae	<i>Aotus vociferans</i>	Mono nocturno vociferante	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago frutero oscuro	Captura	PC
PILOSA	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos de garganta marrón	Observado	R
PRIMATES	Pitheciidae	<i>Callicebus discolor</i>	Cotoncillo rojo	Observado	PC
PILOSA	Megalonychidae	<i>Choloepus didactylus</i>	Perezoso de dos dedos de oriente	Observado	R
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas	Huella	PC
RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra	Observado	R
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Observado	R
PRIMATES	Atelidae	<i>Lagothrix poeppigii</i>	Chorongo	Observado	PC
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Marmosa murina</i>	Raposa chica ratona	Observado	R
CETARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	Huella	R
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	Huella	PC
PRIMATES	Pitheciidae	<i>Pithecia aequatorialis</i>	Parahuaco ecuatorial, saki ecuatoriano	Observado	R
PRIMATES	Cebidae	<i>Saimiri sciureus/Saimiri macrodon</i>	Barizo	Observado	PC
RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus igniventris</i>	Ardilla roja norteña	Observado	R
PERISSODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir amazónico	Huella	R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	Tayassu pecari	Pecarí de labio blanco	Huella	R

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,71) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

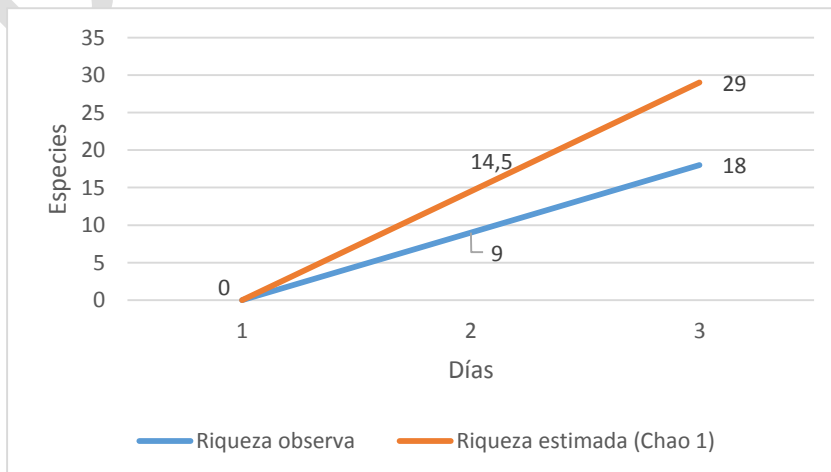
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 11 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 210. Curva de acumulación de especies.



“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

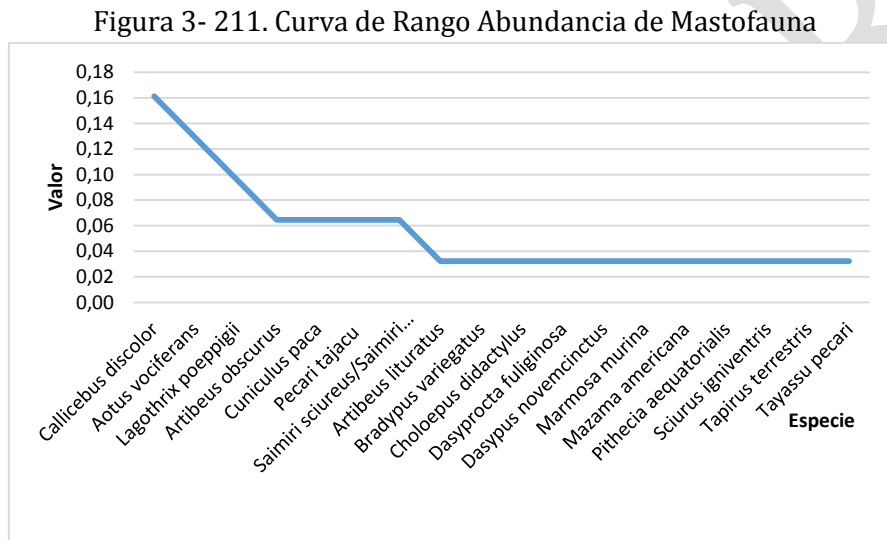


Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z2-M2-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,16 la más representativa es *Callicebus discolor*, la interpretación de los datos de la figura que se encuentra a continuación se observa que no existe especies dominante y presenta una aparente heterogeneidad en el punto de estudio.



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

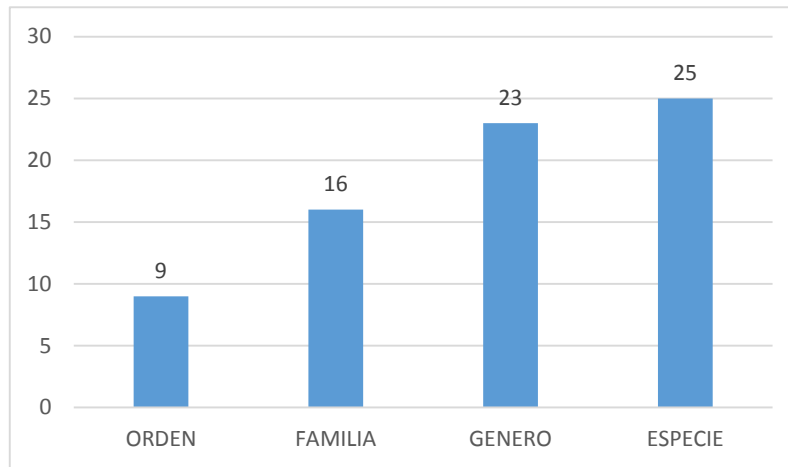
Análisis del punto Cuantitativo Z2-M3-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de 25 especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en 23 géneros, 16 familias y nueve órdenes, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 5,9% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las 25 especies representan el 11,57% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Primates con ocho especies, distribuidos en las familias Aotidae, Pitheciidae, Atelidae, Callitrichidae y Cebidae, no se registró capturas con las trampas Sherman y tomahawk.

Figura 3- 212. Riqueza de especies por familia de mamíferos



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 45 individuos distribuidos en 25 especies; la familia más abundante es Phyllostomidae que representa el 16%, seguidos por Atelidae, Callitrichidae, Dasypodidae, Felidae, Pitheciidae y Tayassuidae con el 8%, y finalmente las restantes nueve familias con un individuo cada una representando el 4% del total de especies registradas estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 213. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z2-M3-M se encuentra conformada por un 61% de especies raras que son, seguidas de la especies poco comunes con el 39%, en este punto de muestreo no se registraron especies que son consideradas abundantes y comunes, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 113. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
PRIMATES	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador rojo	Observado	R
PRIMATES	Aotidae	<i>Aotus vociferans</i>	Mono nocturno vociferante	Observado	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago frutero oscuro	Captura	PC
PILOSA	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos de garganta marrón	Observado	R
PRIMATES	Pitheciidae	<i>Callicebus discolor</i>	Cotoncillo rojo	Observado	PC
RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra	Huella	R
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Observado	R
CETACEA	Iniidae	<i>Inia geoffrensis</i>	Delfín Amazónico	Observado	PC
PRIMATES	Atelidae	<i>Lagothrix poeppigii</i>	Chorongo	Observado	R
CARNIVORA	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Observado	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Lomphostoma silvicolium</i>	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	Captura	PC
CETARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	Huella	R
CARNIVORA	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Huella	R
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	Huella	R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
PRIMATES	Pitheciidae	<i>Pithecia monachus</i>	Parahuaco negro	Observado	R
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Priodontes maximus</i>	Armadillo gigante	Huella	R
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Nutría gigante	Observado	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero pequeño común	Captura	R
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Saguinus graellsii/Saguinus nigricollis</i>	Chichico negro	Observado	PC
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Saguinus tripartitus</i>	Chichico de manto dorado	Observado	PC
PRIMATES	Cebidae	<i>Saimiri sciureus/Saimiri macrodon</i>	Barizo	Observado	PC
RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus igniventris</i>	Ardilla roja norteña	Observado	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago pequeño de hombros amarillos	Captura	PC
PERISSODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir amazónico	Huella	R
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí de labio blanco	Huella	PC

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon-Wiener (3,038) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

Índice de Chao

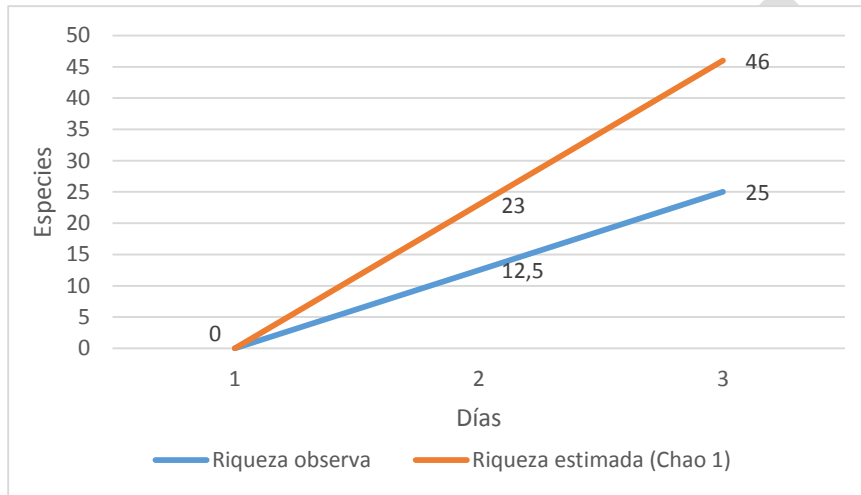
De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de

acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 21 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 214. Curva de acumulación de especies.



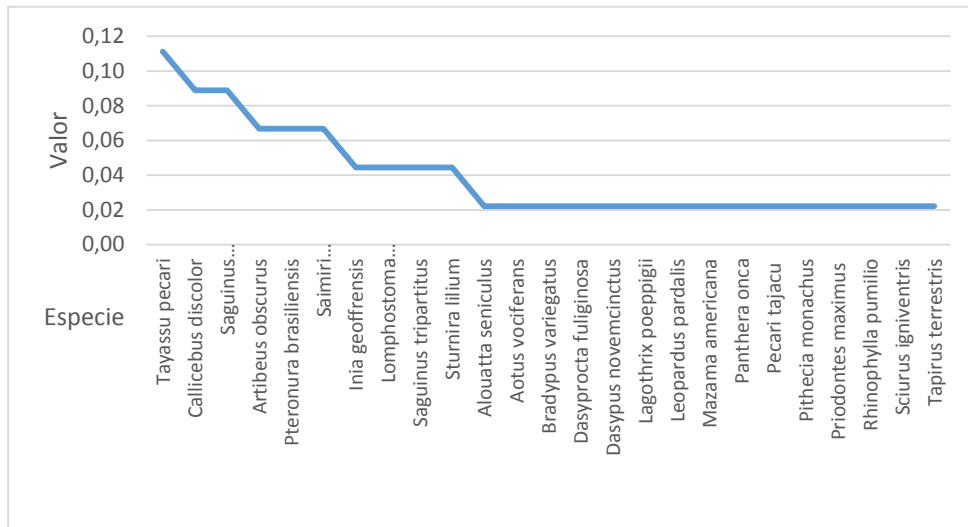
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z2-M3-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,11 la más representativa es *Tayassu pecari*, la interpretación de los datos de la figura que se encuentra a continuación se observa que no existe especies dominante y presenta una aparente heterogeneidad en el punto de estudio.

Figura 3- 215 . Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

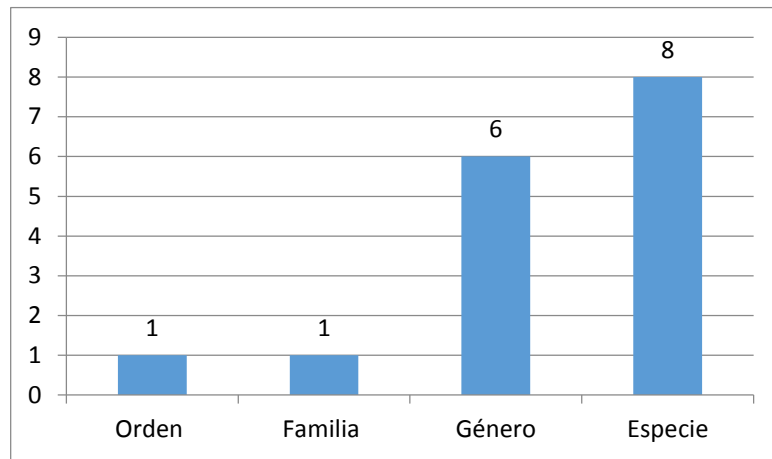
Análisis del punto Cuantitativo Z2-M4-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de ocho especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en siete géneros, una familia y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 1,8% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las ocho especies representan el 3,7% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Chiroptera con siete especies, distribuidos en la familia Phyllostomidae Chiroptera con once especies, distribuido por una familia Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 216. Riqueza de especies por familia de mamíferos



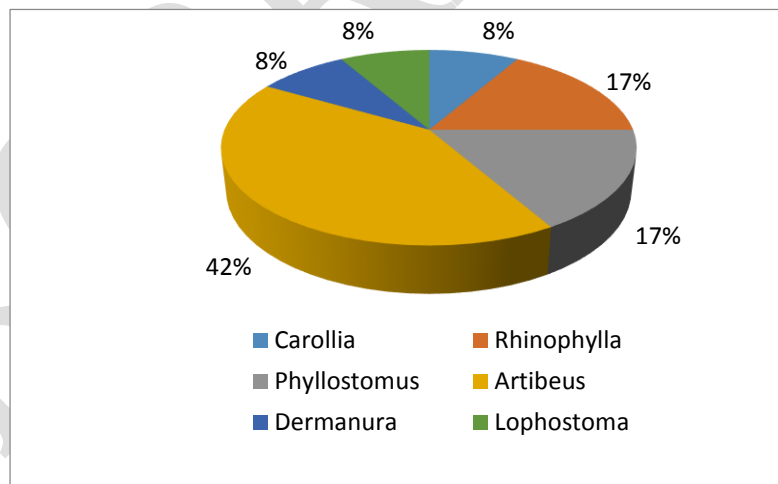
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 12 individuos distribuidos un orden, una familia, seis géneros y ocho especies; que representa el más abundante Artibeus con el 42%, seguido por Rhinophylla y Phyllostomus con el 17%, mientras que los géneros Carollia, Lophostoma y Dermanura con el 8% estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 217. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z1-M1-M se encuentra conformada por un 50% de especies poco comunes las especies son *Rhinophylla pumilio*, *Phyllostomus hastatus*, *Artibeus planirostris* y *Artibeus obscurus*; seguido con especies raras con el 50% y son *Carollia brevicauda*, *Artibeus*

lituratus, *Dermanura gnoma* y *Lophostoma cf. brasiliense*, obtenidas en el sitio del estudio, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 114. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero pequeño común	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago nariz de lanza mayor	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frutero de rostro plano	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago frutero oscuro	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Dermanura gnoma</i>	Murciélago frutero enano	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Lophostoma cf. brasiliense</i>	Murciélago de orejas redondas pigmeo	Captura	R

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo
 Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,023) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

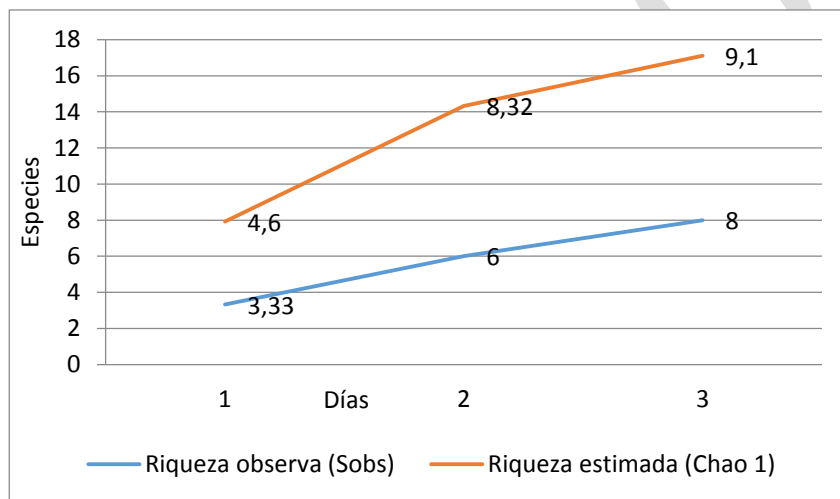
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 9 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 218. Curva de acumulación de especies.



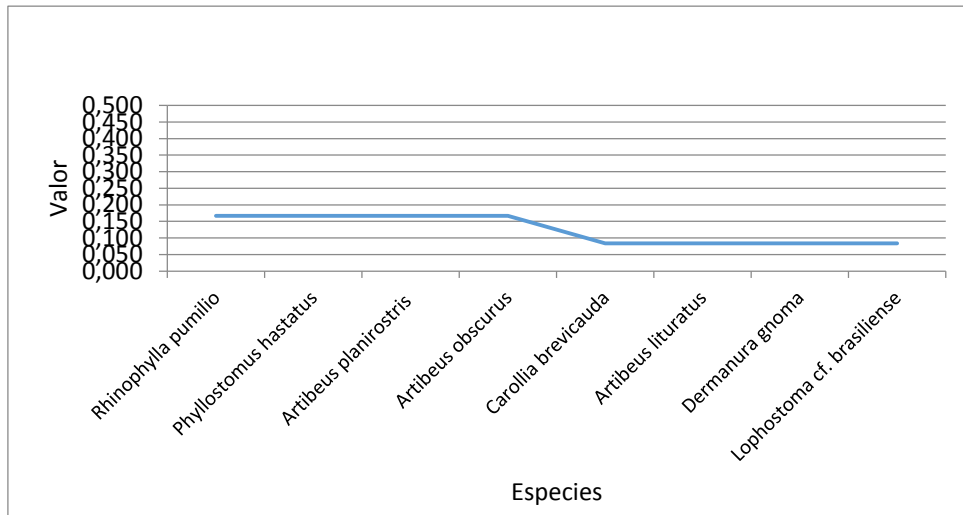
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z2-M4-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,16 la más representativa es *Rhinophylla pumilio*, *Phyllostomus hastatus*, *Artibeus planirostris* y *Artibeus obscurus*, las restantes especies están por debajo del 0,083; de acuerdo a los resultados obtenidos no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 219. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

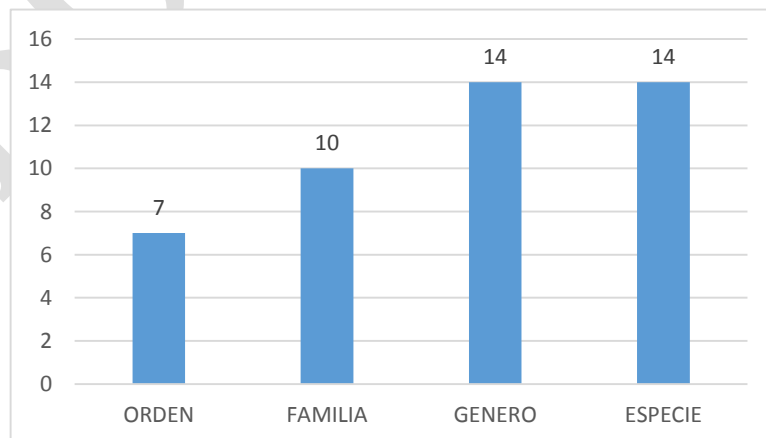
Análisis del punto Cuantitativo Z2-M5-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de 14 especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en 14 géneros, diez familias y siete órdenes, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 3,30% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las 14 especies representan el 6,48% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Chiroptera con cuatro especies, distribuidos en la familia Phyllostomidae y Emballonuridae, no se registró capturas con las trampas Sherman y tomahawk.

Figura 3- 220. Riqueza de especies por familia de mamíferos



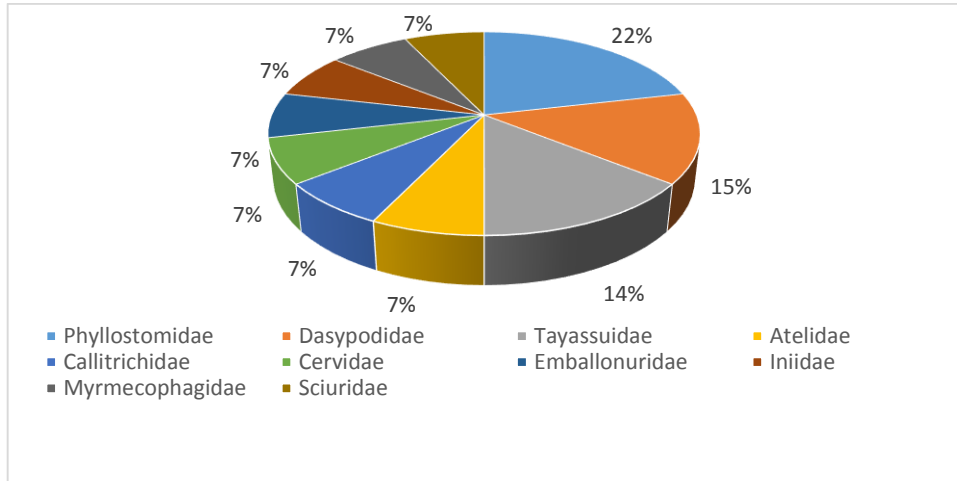
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 32 individuos distribuidos en 14 especies; la familia más abundante es Phyllostomidae que representa el 22%, seguido por Dasypodidae y Tayassuidae con el 15% y 14% respectivamente, y finalmente las restantes siete familias con un individuo cada una representando el 7% del total de especies registradas estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 221. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z2-M5-M se encuentra conformada por un 50% de especies raras que son, seguidas de la especies poco comunes con el 43% y por último se encuentran las especies comunes con el 7% en este punto de muestreo no se registraron especies que son consideradas abundantes, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 115. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
PRIMATES	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador rojo	Observado	C
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Observado	R
CETACEA	Iniidae	<i>Inia geoffrensis</i>	Delfín Amazónico	Observado	PC
CETARTIODA CTYLA	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	Huella	R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Mesophylla macconnelli</i>	Murciélago de Macconnell	Captura	PC
PILOSA	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso hormiguero gigante	Observado	R
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	Huella	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus elongatus</i>	Murciélago nariz de lanza menor	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus helleri</i>	Murciélago de nariz ancha de Heller	Captura	PC
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Priodontes maximus</i>	Armadillo gigante	Huella	R
CHIROPTERA	Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago de sacos alares mayor	Captura	PC
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Saguinus tripartitus</i>	Chichico de manto dorado	Observado	R
RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus igniventris</i>	Ardilla roja nortea	Observado	R
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí de labio blanco	Huella	R

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,366) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de

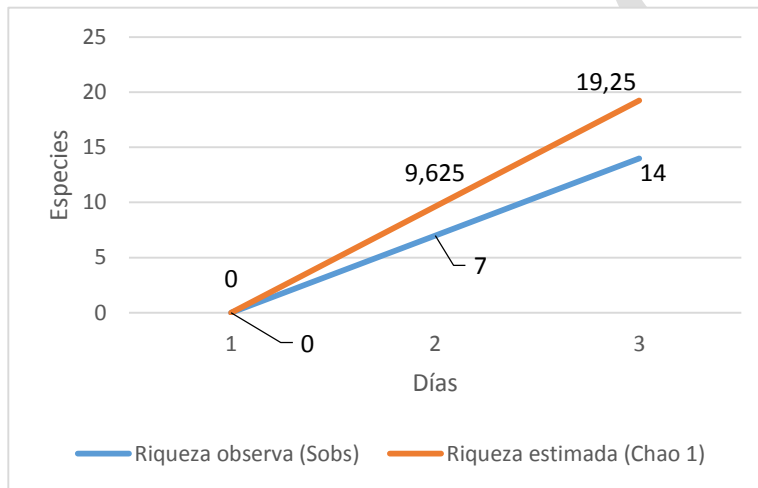
acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 5 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo.

La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 222. Curva de acumulación de especies.



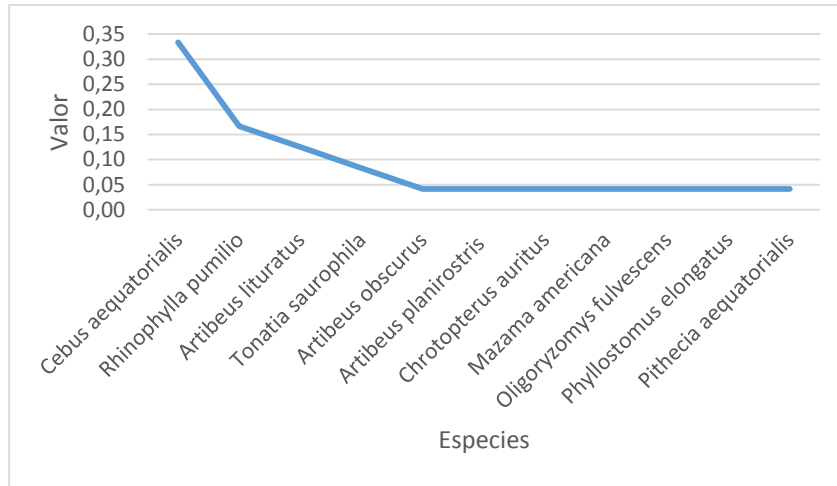
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z2-M5-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,25 la más representativa es *Alouatta seniculus*, la interpretación de los datos de la figura que se encuentra a continuación se observa que no existe especies dominante y presenta una aparente heterogeneidad en el punto de estudio.

Figura 3- 223. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

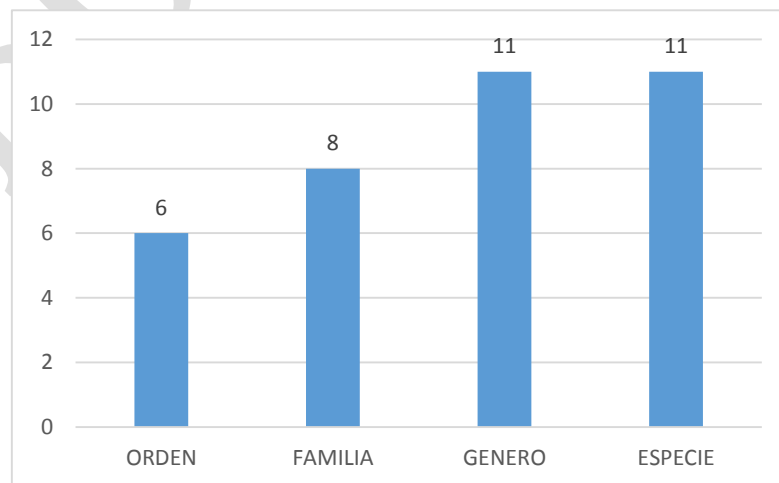
Análisis del punto Cuantitativo Z2-M6-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de once especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en 11 géneros, ocho familias y seis órdenes, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 2,59% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las once especies representan el 5,09% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Chiroptera con tres especies, distribuidos en la familia Phyllostomidae, no se registró capturas con las trampas Sherman y tomahawk.

Figura 3- 224. Riqueza de especies por familia de mamíferos



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

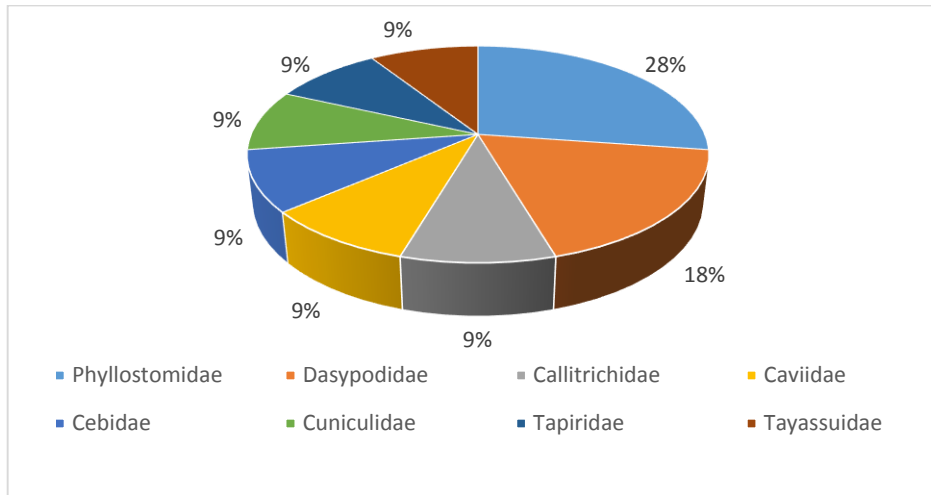
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

Abundancia

Se registraron 20 individuos distribuidos en once especies; la familia más abundante es Phyllostomidae que representa el 28%, seguido por Dasypodidae con el 9%, , y finalmente las restantes seis familias con un individuo cada una representando el 9% del total de especies registradas estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 225. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z2-M6-M se encuentra conformada por un 73% de especies raras que son, seguidas de la especies poco comunes con el 18% y por último se encuentran las especies comunes con el 9% en este punto de muestreo no se registraron especies que son consideradas abundantes, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 116. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas	Captura	R
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Captura	R
RODENTIA	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capibara	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Mesophylla macconnelli</i>	Murciélago de Macconnell	Observado	PC

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CETARTIODA CTYLA	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus elongatus</i>	Murciélago nariz de lanza menor	Observado	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus helleri</i>	Murciélago de nariz ancha de Heller	Captura	PC
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Priodontes maximus</i>	Armadillo gigante	Captura	R
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Saguinus tripartitus</i>	Chichico de manto dorado	Observado	R
PRIMATES	Cebidae	<i>Saimiri sciureus/Saimiri macrodon</i>	Barizo	Captura	C
PERISSODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir amazónico	Captura	R

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,025) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

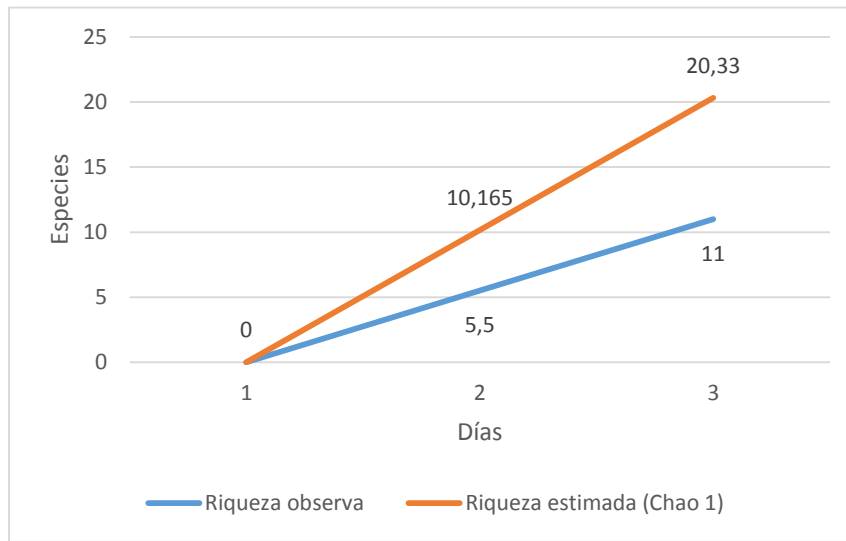
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 10 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 226. Curva de acumulación de especies.



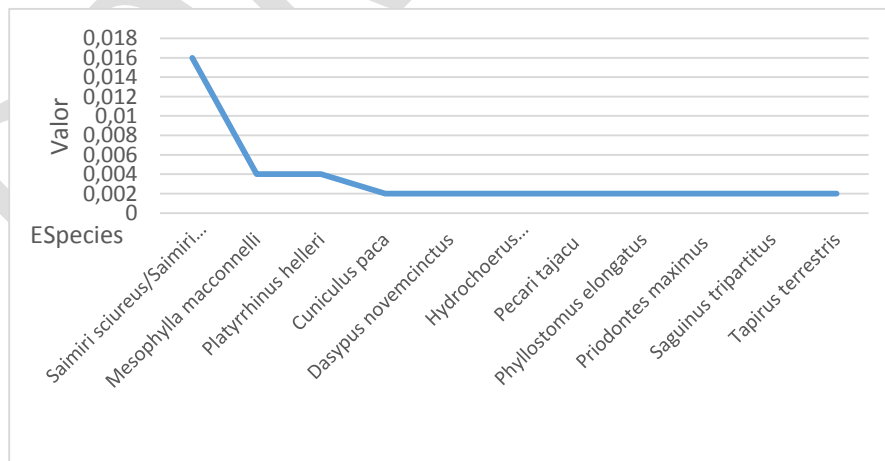
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z2-M6-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,016 la más representativa es *Saimiri macrodon* siendo esta la dominante como se observa en la figura que se encuentra a continuación se observa que no existe más especies dominante y presenta una aparente heterogeneidad en el punto de estudio.

Figura 3- 227. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo Z2-M7-M

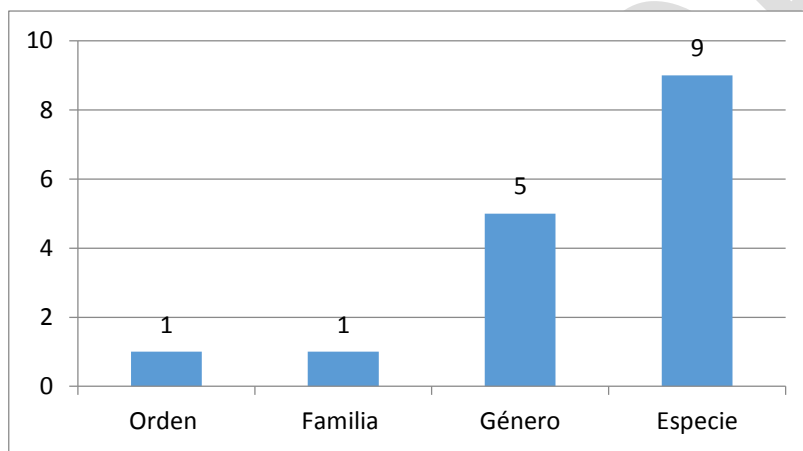
“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de nueve especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas siete géneros, una familia y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 2% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las nueve especies representan el 4,2% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Chiroptera con nueve especies, distribuidos en la familia Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 228. Riqueza de especies por familia de mamíferos



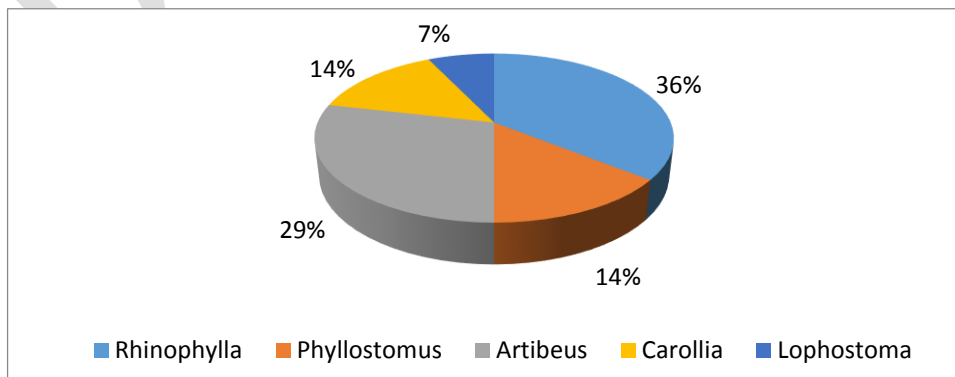
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 14 individuos distribuidos en un orden, una familia, cinco géneros y nueve especies; que representa el más abundante Rhinophylla con el 36%, seguido por Artibeus con el 29%, mientras que Phyllostomus Carollia con el 5 al 2%, y finalmente con el 7% el género Lophostoma, estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 229. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z2-M7-M se encuentra conformada por el 67% de especies raras que son *Carollia castanea*, *Carollia brevicauda*, *Rhinophylla fischeriae*, *Artibeus planirostris*, *Artibeus lituratus* y *Lophostoma cf. brasiliense*; con el 33% están las especies poco comunes y es *Artibeus obscurus*, *Phyllostomus hastatus*, obtenidas en el sitio del estudio, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 117. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero pequeño común	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla fischeriae</i>	Murciélago frutero pequeño de Fischer	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago nariz de lanza mayor	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frutero de rostro plano	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago frutero oscuro	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Lophostoma cf. brasiliense</i>	Murciélago de orejas redondas pigmeo	Captura	R

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo: Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

"Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43"

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,045) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

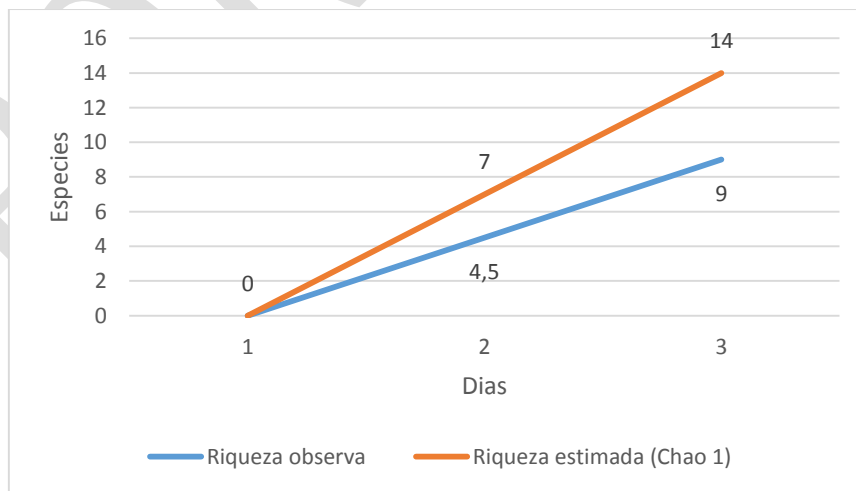
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 14 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 230. Curva de acumulación de especies.



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

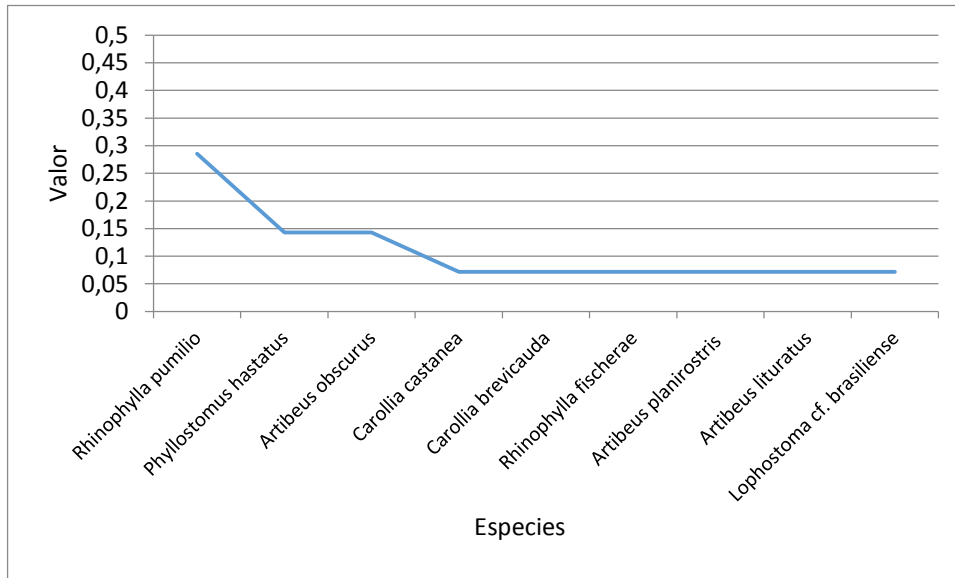
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.



Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z2-M7-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,285 la más representativa es *Rhinophylla pumilio* seguido por *Phyllostomus hastatus* con 0,142; mientras que las restantes especies están por debajo del 0,071; de acuerdo a los resultados obtenidos no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 231. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

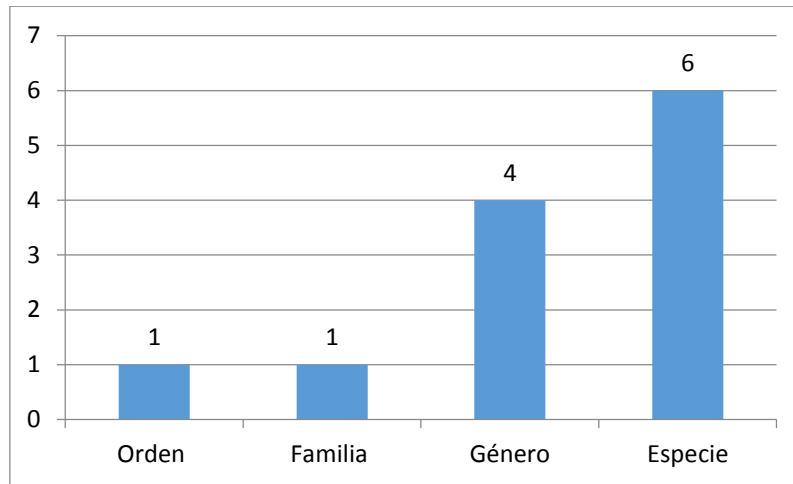
Análisis del punto Cuantitativo Z2-M8-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de seis especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en cuatro géneros, una familia y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 1,4% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las seis especies representan el 2,07% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Chiroptera con seis especies, distribuidos en la familia Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 232. Riqueza de especies por familia de mamíferos



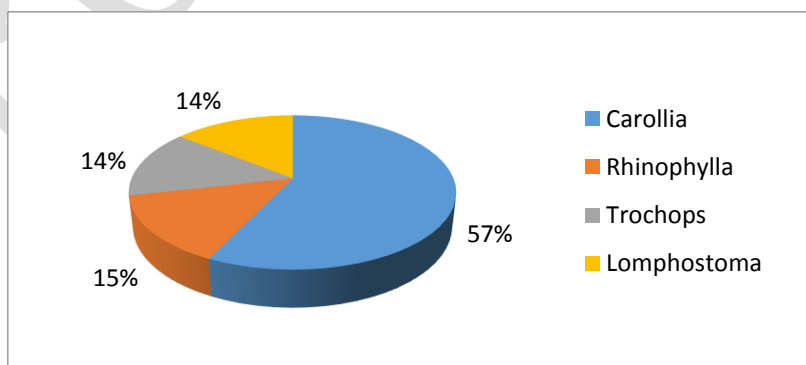
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 7 individuos distribuidos un orden, una familia, cuatro géneros y seis especies; que representa el más abundante Carollia con el 57%, seguido por Rhinophylla con el 15%, mientras que Trochops y Lophostoma con el 14% estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 233. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z2-M8-M se encuentra conformada por un 83% de especies raras y son *Carollia castanea*, *Carollia brevicauda*, *Rhinophylla pumilio* y *Trochops cirrhosus*; con el 17% está la especie poco común *Carollia brevicauda* obtenidas en el sitio del estudio, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla..

Especies presentes

Tabla 3- 118. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTERA	Phyllostomid ae	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomid ae	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomid ae	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomid ae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero pequeño común	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomid ae	<i>Trochops cirrhosus</i>	Murciélago de labios verrugosos	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomid ae	<i>Lophostoma silvicolium</i>	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	Captura	R
LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.					

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (1,748) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

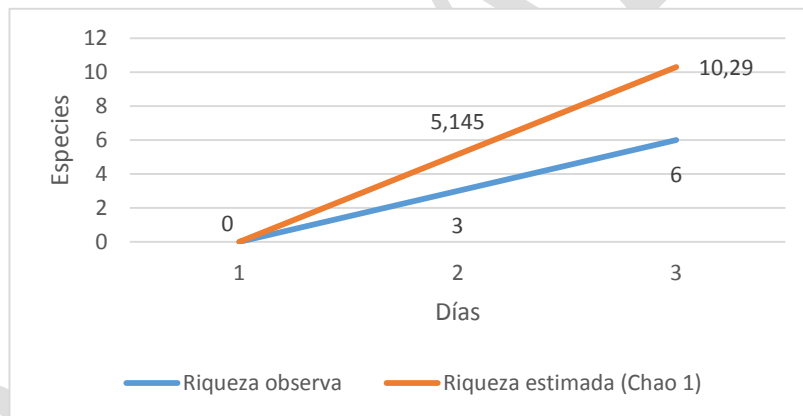
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 11 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 234. Curva de acumulación de especies.



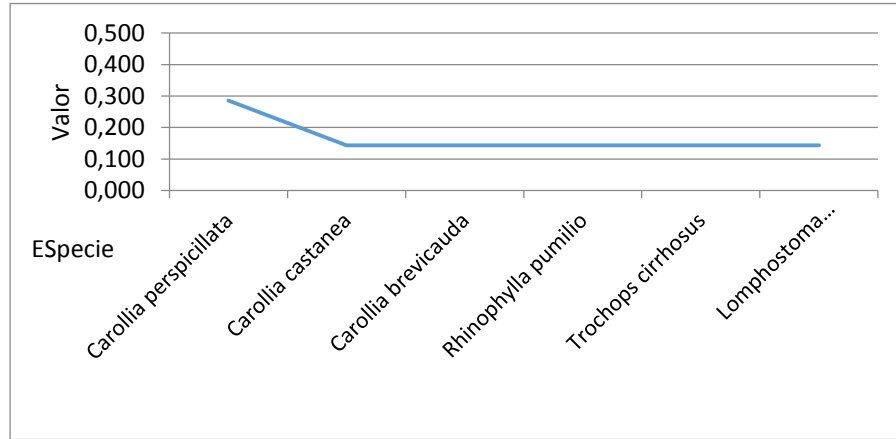
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z2-M8-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,286 la más representativa es *Carollia perspicillata*, lo que se puede observa que no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad cabe recalcar que el tiempo de muestreo fueron de dos días en el área de estudio.

Figura 3- 235. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

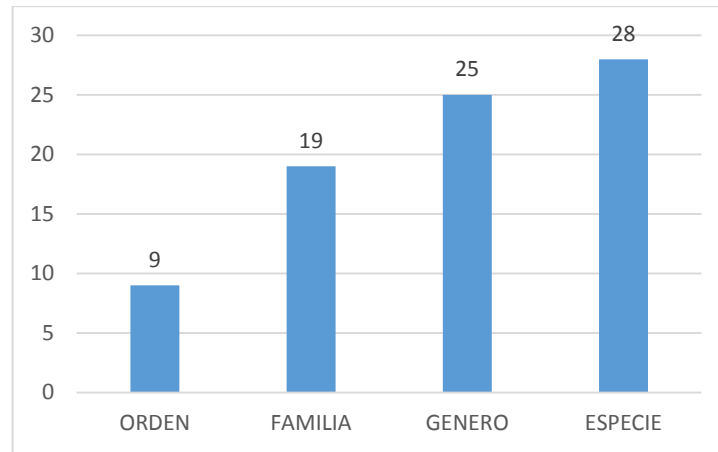
Análisis del punto Cuantitativo Z2-M9-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de 28 especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en 25 géneros, 19 familias y nueve órdenes, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 6,6% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las 28 especies representan el 12,96% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Carnivora con seis especies, distribuidos en las familias Felidae, Mustelidae y Canidae, no se registraron capturas con las trampas Sherman y tomahawk.

Figura 3- 236. Riqueza de especies por familia de mamíferos



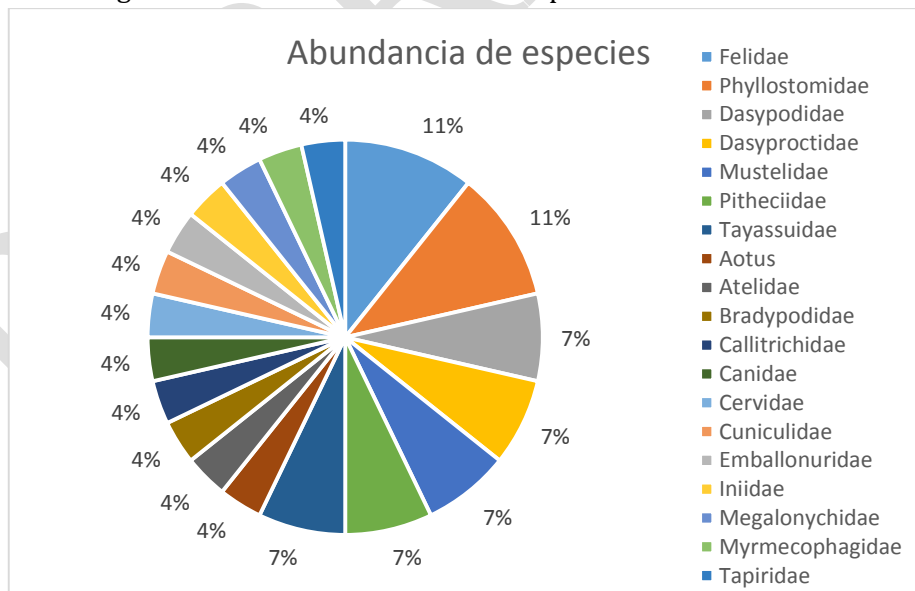
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 42 individuos distribuidos en 28 especies; la familia más abundante es Felidae, y Phyllostomidae que representa el 11%, cada una, seguido por Dasypodidae, Dasyproctidae, Mustelidae, Pitheciidae y Tayassuidae con el 7% cada una, y finalmente las restantes 12 familias con un individuo cada una representando el 4% del total de especies registradas estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 237. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z2-M9-M se encuentra conformada por un 75% de especies raras que son, seguidas de la especies poco comunes con el 25%, en este punto de muestreo no se registraron especies que son consideradas abundantes o comunes, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 119. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
PRIMATES	Aotidae	Aotus vociferans	Mono nocturno vociferante	Observado	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	Artibeus obscurus	Murciélago frutero oscuro	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	Artibeus planirostris	Murciélago frutero de rostro plano	Captura	R
PILOSA	Bradypodidae	Bradypus variegatus	Perezoso de tres dedos de garganta marrón	Observado	R
PRIMATES	Pitheciidae	Callicebus discolor	Cotoncillo rojo	Observado	PC
PRIMATES	Callitrichidae	Cebuella pygmaea	Leoncillo	Observado	PC
PILOSA	Megalonychidae	Choloepus didactylus	Perezoso de dos dedos de oriente	Observado	R
RODENTIA	Cuniculidae	Cuniculus paca	Guanta de tierras bajas	Observado	PC
RODENTIA	Dasyproctidae	Dasyprocta fuliginosa	Guatusa negra	Huella	R
CINGULATA	Dasypodidae	Dasybus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	Huella	R
CETACEA	Iniidae	Inia geoffrensis	Delfín Amazónico	Observado	PC
PRIMATES	Atelidae	Lagothrix poeppigii	Chorongo	Observado	R
CARNIVORA	Felidae	Leopardus pardalis	Ocelote	Huella	R
CARNIVORA	Felidae	Leopardus wiedii	Margay	Observado	R
CARNIVORA	Mustelidae	Lontra longicaudis	Nutría Neotropical	Observado	R
CETARTIODACTYLA	Cervidae	Mazama americana	Venado colorado	Huella	R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTERA	Phyllostomidae	Mesophylla macconnelli	Murciélago de Macconnell	Captura	R
RODENTIA	Dasyproctidae	Myoprocta pratti	Guatín de la Amazonía occidental	Captura	R
PILOSA	Myrmecophagidae	Myrmecophaga tridactyla	Oso hormiguero gigante	Huella	R
CARNIVORA	Felidae	Panthera onca	Jaguar	Huella	R
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	Pecari tajacu	Pecarí de collar	Huella	R
PRIMATES	Pitheciidae	Pithecia monachus	Parahuaco negro	Observado	R
CINGULATA	Dasyproctidae	Priodontes maximus	Armadillo gigante	Huella	R
CARNIVORA	Mustelidae	Pteronura brasiliensis	Nutría gigante	Observado	PC
CHIROPTERA	Emballonuridae	Saccopteryx bilineata	Murciélago de sacos alares mayor	Captura	R
CARNIVORA	Canidae	Speothos venaticus	Perro selvático	Observado	R
PERISSODACTYLA	Tapiridae	Tapirus terrestris	Tapir amazónico	Huella	R
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	Tayassu pecari	Pecarí de labio blanco	Observado	PC

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (3,158) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

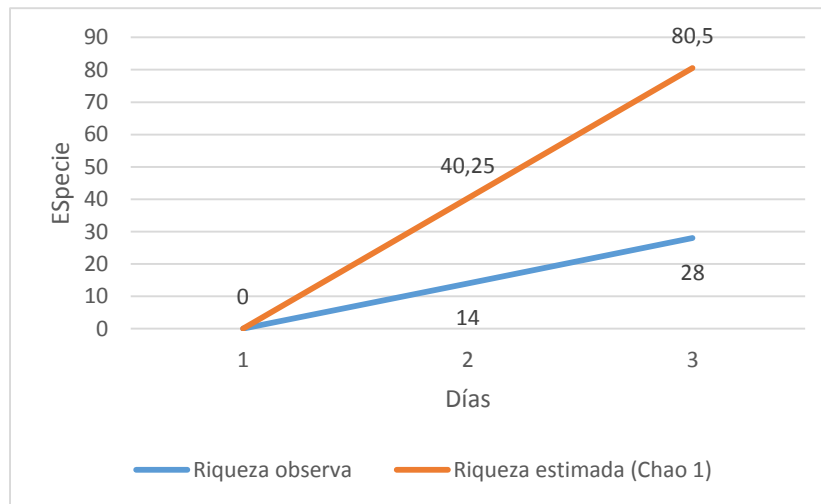
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 53 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 238. Curva de acumulación de especies.



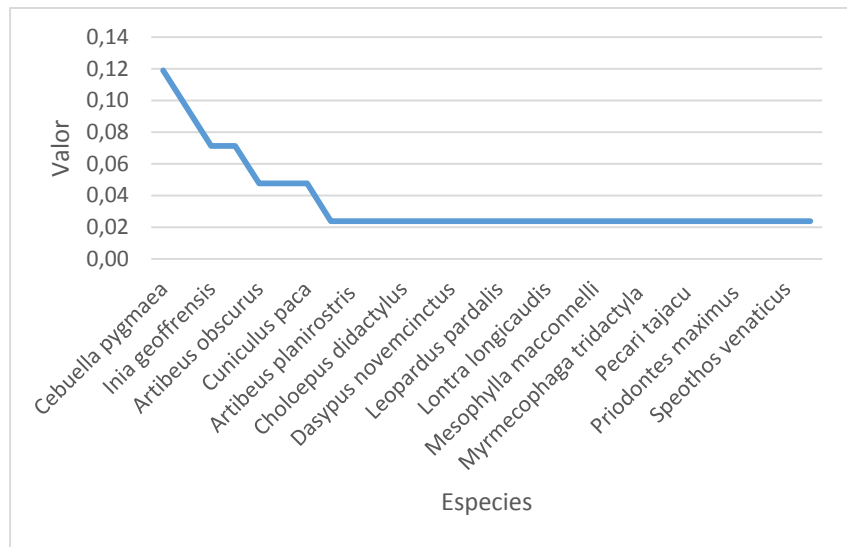
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z1-M1-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de π 0,12 la más representativa es *Cebuella pygmaea*, la interpretación de los datos de la figura que se encuentra a continuación se observa que no existe especies dominante y presenta una aparente heterogeneidad en el punto de estudio.

Figura 3- 239. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, may a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

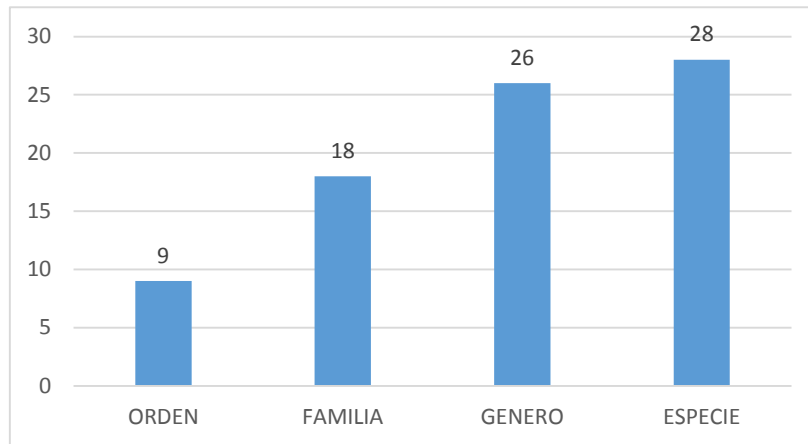
Análisis del punto Cuantitativo Z2-M10-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de 28 especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en 26 géneros, 18 familias y nueve órdenes, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 6,6% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las 28 especies representan el 12,96% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Chiroptera con ocho especies, distribuidos en las familias Phyllostomidae y Emballonuridae, no se registraron capturas con las trampas Sherman y tomahawk.

Figura 3- 240. Riqueza de especies por familia de mamíferos



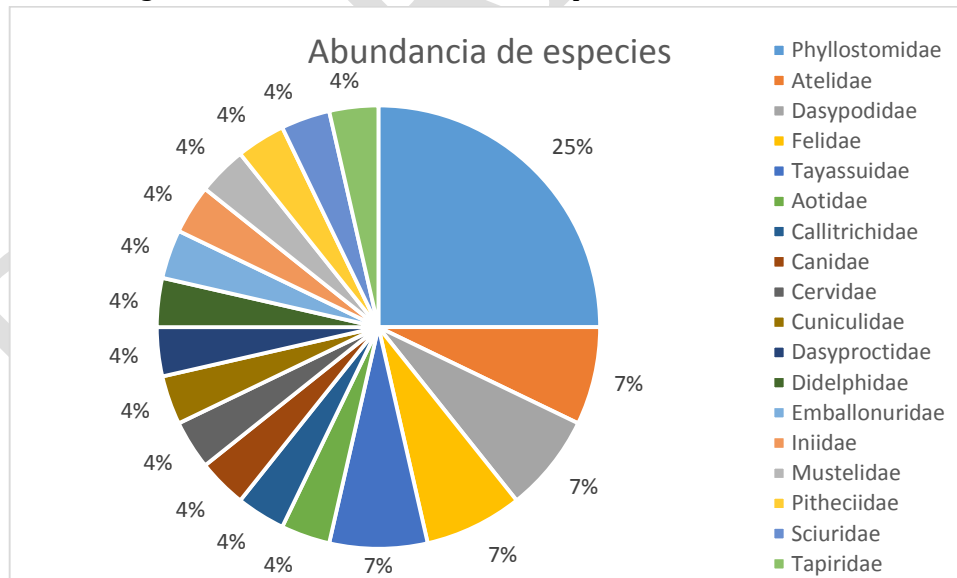
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 28 especies; la familia más abundante es Phyllostomidae que representa el 25%, seguido por Atelidae, Dasypodidae, Felidae y Tayassuidae con el 7% cada una, y finalmente las restantes 13 familias con un individuo cada una representando el 4% del total de especies registradas estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 241. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z2-M10-M se encuentra conformada por un 61% de especies raras que son, seguidas de la especies poco comunes con el 39%, en este punto de muestreo no se registraron especies que son consideradas abundantes o comunes, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla..

Especies presentes

Tabla 3- 120. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
PRIMATES	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador rojo	Observado	R
PRIMATES	Aotidae	<i>Aotus vociferans</i>	Mono nocturno vociferante	Observado	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago frutero oscuro	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Chrotopterus auritus</i>	Murciélago lanudo orejón	Captura	R
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas	Huella	R
RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra	Observado	PC
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Observado	R
CETACEA	Iniidae	<i>Inia geoffrensis</i>	Delfín Amazónico	Observado	PC
PRIMATES	Atelidae	<i>Lagothrix poeppigii</i>	Chorongo	Observado	PC
CARNIVORA	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo chico manchado	Huella	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Lomphostoma silvicolum</i>	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	Captura	PC
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Marmosops impavidus</i>	Raposa chica andina	Observado	R
CETARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	Huella	PC
CARNIVORA	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Huella	R
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	Huella	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago nariz de lanza mayor	Captura	R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
PRIMATES	Pitheciidae	<i>Pithecia monachus</i>	Parahuaco negro	Observado	R
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Priodontes maximus</i>	Armadillo gigante	Huella	R
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Nutría gigante	Observado	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero pequeño común	Captura	PC
CHIROPTERA	Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago de sacos alares mayor	Captura	R
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Saguinus tripartitus</i>	Chichico de manto dorado	Observado	R
RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus igniventris</i>	Ardilla roja norteña	Observado	R
CARNIVORA	Canidae	<i>Speothos venaticus</i>	Perro selvático	Huella	R
PERISSODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir amazónico	Huella	R
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí de labio blanco	Huella	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Tonatia saurophila</i>	Murciélago grande de orejas redondas	Captura	PC

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (3,238) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

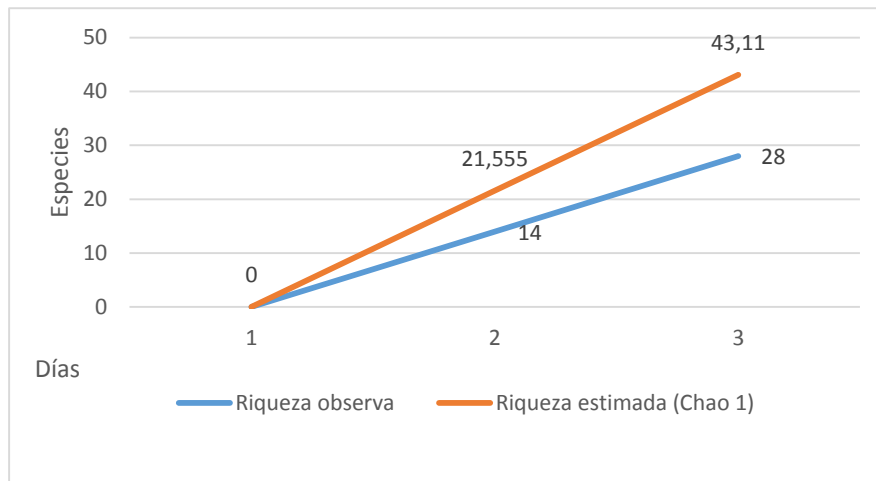
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 15 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 242. Curva de acumulación de especies.



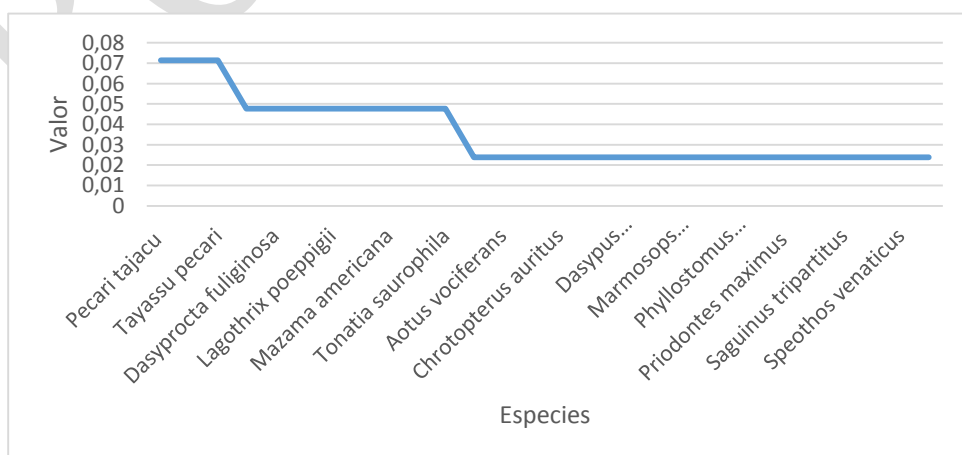
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z2-M10-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,07 la más representativa es *Pecari tajacu*, la interpretación de los datos de la figura que se encuentra a continuación se observa que no existe especies dominante y presenta una aparente heterogeneidad en el punto de estudio.

Figura 3- 243. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

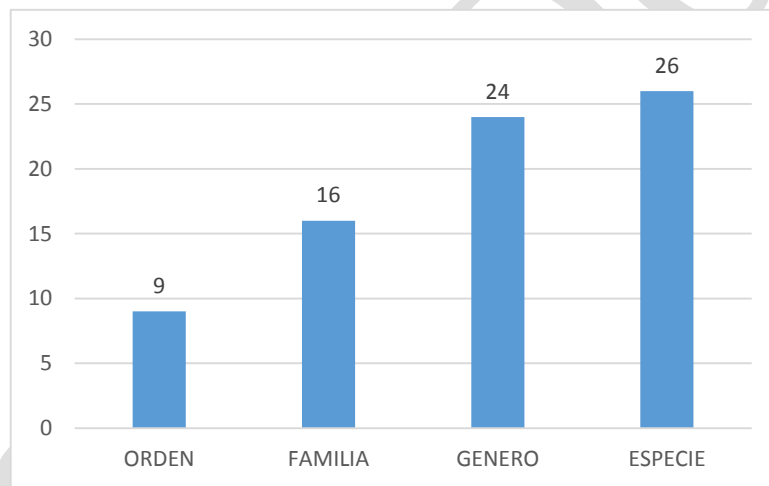
Análisis del punto Cuantitativo Z2-M11-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de 26 especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en 24 géneros, 16 familias y nueve órdenes, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 6,13% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las 26 especies representan el 12,04% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Primates con siete especies, distribuidos en las familias Atelidae, Aotidae, Pitheciidae y Callitrichidae, no se registraron capturas con las trampas Sherman y tomahawk.

Figura 3- 244. Riqueza de especies por familia de mamíferos



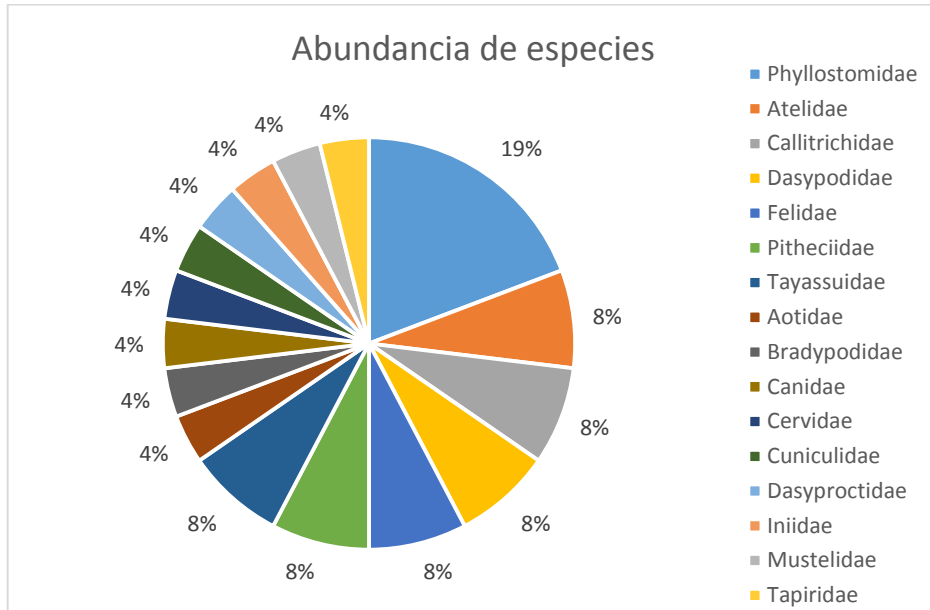
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 39 individuos distribuidos en 26 especies; la familia más abundante es Phyllostomidae que representa el 19%, seguido por Atelidae, Callitrichidae, Dasypodidae, Felidae, Pitheciidae y Tayassuidae con el 8%, cada uno, y finalmente las restantes nueve familias con un individuo cada una representando el 4% del total de especies registradas estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 245. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z2-M11-M se encuentra conformada por un 65% de especies raras que son, seguidas de la especies poco comunes con el 35%, en este punto de muestreo no se registraron especies que son consideradas abundantes y comunes, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 121. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
PRIMATES	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador rojo	Observado	R
PRIMATES	Aotidae	<i>Aotus vociferans</i>	Mono nocturno vociferante	Observado	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago frutero oscuro	Captura	PC
PILOSA	Bradyopodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos de garganta marrón	Observado	R
PRIMATES	Pitheciidae	<i>Callicebus discolor</i>	Cotoncillo rojo	Observado	PC
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Cebuella pygmaea</i>	Leoncillo	Observado	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Chrotopterus auritus</i>	Murciélago lanudo orejón	Captura	PC

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas	Huella	R
RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra	Observado	R
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Observado	R
CETACEA	Iniidae	<i>Inia geoffrensis</i>	Delfín Amazónico	Observado	PC
PRIMATES	Atelidae	<i>Lagothrix poeppigii</i>	Chorongo	Observado	R
CARNIVORA	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Huella	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Lomphostoma silvicolum</i>	Murciélago de orejas redondas de garganta blanca	Capturado	R
CETARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	Huella	R
CARNIVORA	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Huella	R
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	Huella	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus elongatus</i>	Murciélago nariz de lanza menor	Captura	PC
PRIMATES	Pitheciidae	<i>Pithecia aequatorialis</i>	Parahuaco ecuatorial, saki ecuatoriano	Observado	R
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Priodontes maximus</i>	Armadillo gigante	Huella	R
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Nutría gigante	Observado	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero pequeño común	Captura	PC
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Saguinus oerstedii/Saguinus nigricollis</i>	Chichico negro	Observado	R
CARNIVORA	Canidae	<i>Speothos venaticus</i>	Perro selvático	Huella	R
PERISSODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir amazónico	Huella	R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CETARTIODA CTYLA	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí de labio blanco	Huella	R

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo. Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (3,139) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

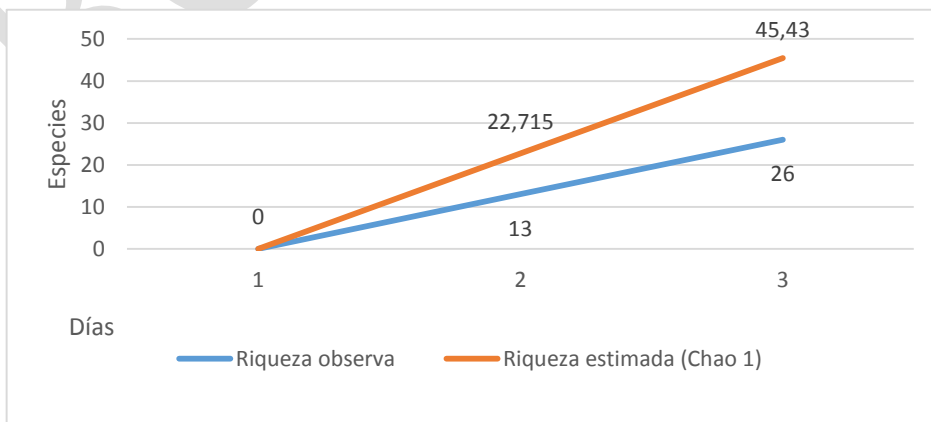
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 19 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 246. Curva de acumulación de especies.



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

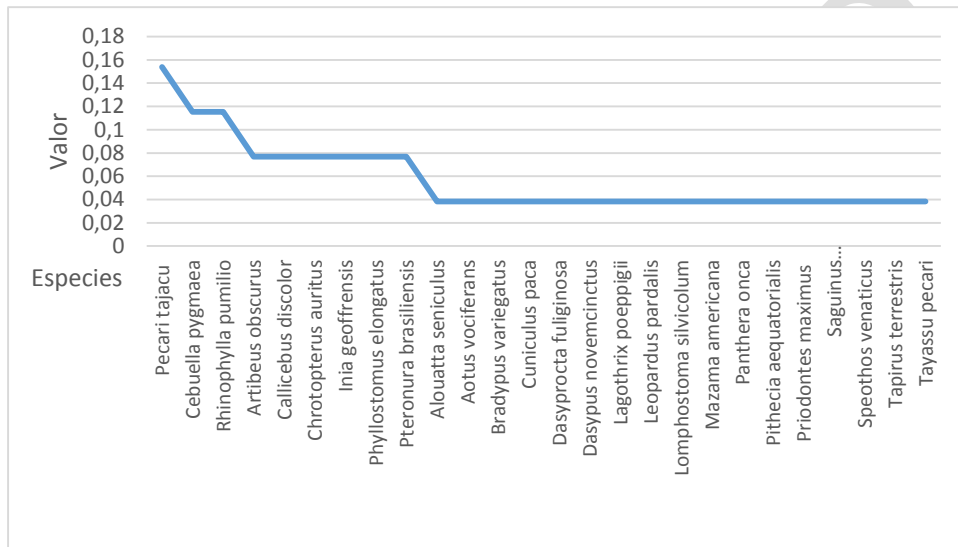
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.



Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z2-M11-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,15 la más representativa es *Pecari tajacu*, la interpretación de los datos de la figura que se encuentra a continuación se observa que no existe especies dominante y presenta una aparente heterogeneidad en el punto de estudio.

Figura 3- 247. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

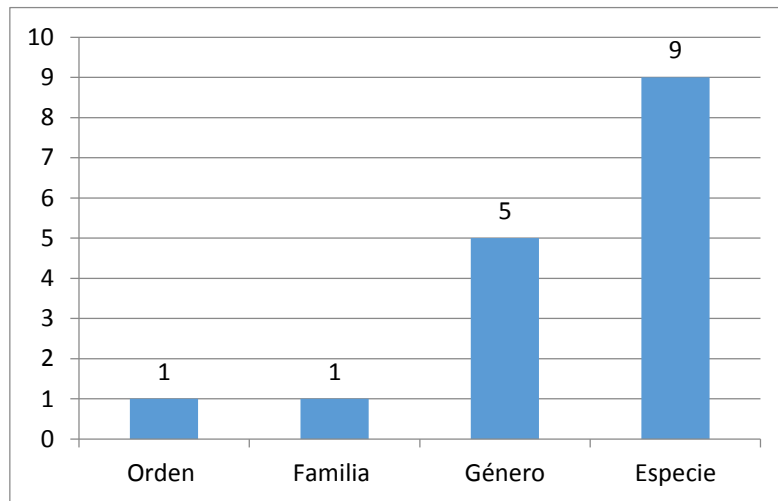
Análisis del punto Cuantitativo Z2-M12-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de nueve especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en siete géneros, una familias y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015), las mismas que representan el 2% de la mastofauna ecuatoriana y según Albuja (2011), las nueve especies representan el 4,2% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Chiroptera con nueve especies, distribuido por una familia Phyllostomidae, no se registra capturas de trampas Sherman y Tomahawk.

Figura 3- 248. Riqueza de especies por familia de mamíferos



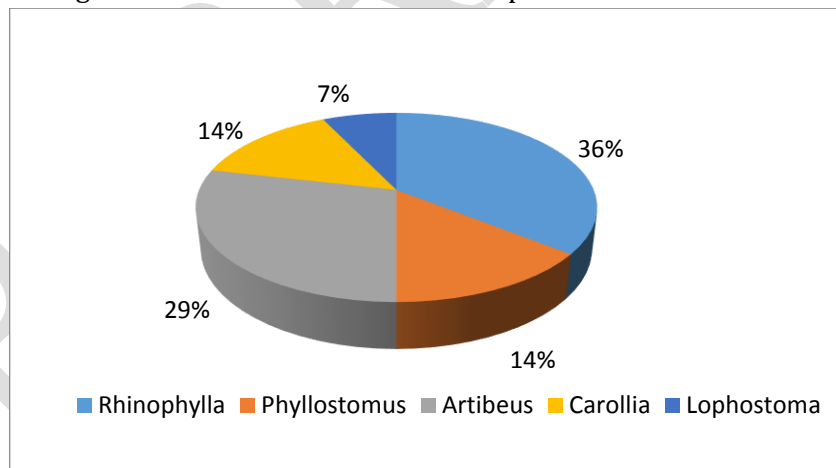
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 14 individuos distribuidos un orden, una familia, cinco géneros y nueve especies; que representa el más abundante Rhinophylla con el 36%, seguido por Artibeus con el 29%, mientras que Phyllostomus Carollia con el 5 al 2%, finalmente con el 7% el género Lophostoma. Estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 249. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z2-M12-M se encuentra conformada por el 67% de especies raras que son *Carollia castanea*, *Carollia brevicauda*, *Rhinophylla fischeriae*, *Artibeus planirostris*, *Artibeus lituratus* y *Lophostoma cf. brasiliense*; con el 33% están las especies poco comunes y es *Artibeus*

obscurus, *Phyllostomus hastatus*, obtenidas en el sitio del estudio, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla..

Especies presentes

Tabla 3- 122. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero pequeño común	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Rhinophylla fischeriae</i>	Murciélago frutero pequeño de Fischer	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago nariz de lanza mayor	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frutero de rostro plano	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago frutero oscuro	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Lophostoma cf. brasiliense</i>	Murciélago de orejas redondas pigmeo	Captura	R

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo: Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,045) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas.

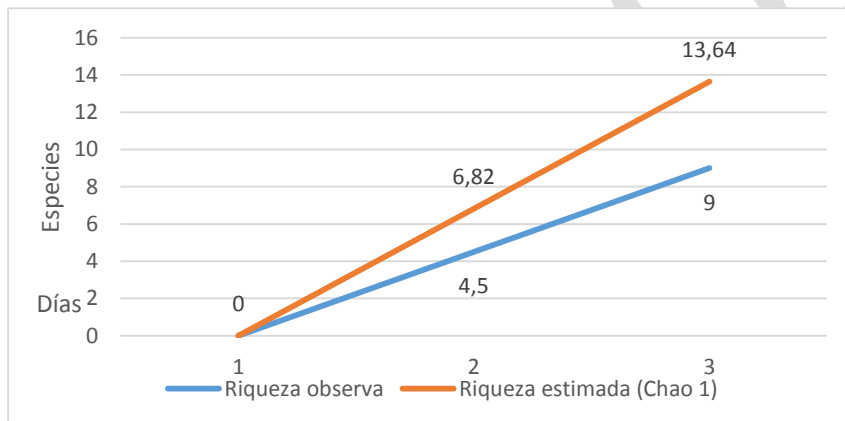
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 14 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1

Figura 3- 250. Curva de acumulación de especies.



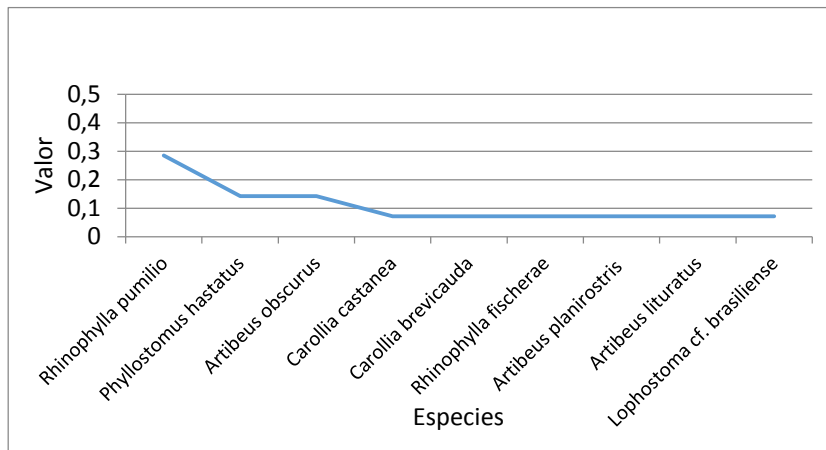
Fuente: información de campo, septiembre, 2015, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Julio 2015.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z2-M12-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de pi 0,285 la más representativa es *Rhinophylla pumilio* seguido por *Phyllostomus hastatus* con 0,142; mientras que las restantes especies están por debajo del 0,071; de acuerdo a los resultados obtenidos no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 251. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

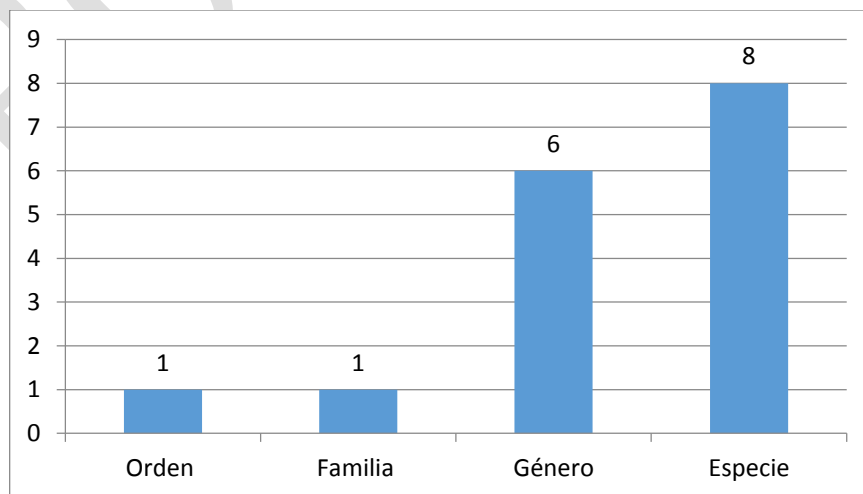
Análisis del punto Cuantitativo Z2-M13-M

Para el punto de muestreo cuantitativo se registró un total de ocho especies mediante métodos cuantitativos, se encuentran distribuidas en siete géneros, una familia y un orden, de acuerdo al listado de especies de Tirira (2015. No. 424), las mismas que representan el 1,8% de la mastofauna ecuatoriana, y según Albuja (2011) las ocho especies representan el 3,7% de mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Tropical Oriental.

Riqueza

La riqueza del punto de muestreo cuantitativo está representada por el orden Chiroptera con 11 especies, distribuidos en la familia Phyllostomidae, no se registraron capturas con las trampas Sherman y tomahawk.

Figura 3- 252. Riqueza de especies por familia de mamíferos

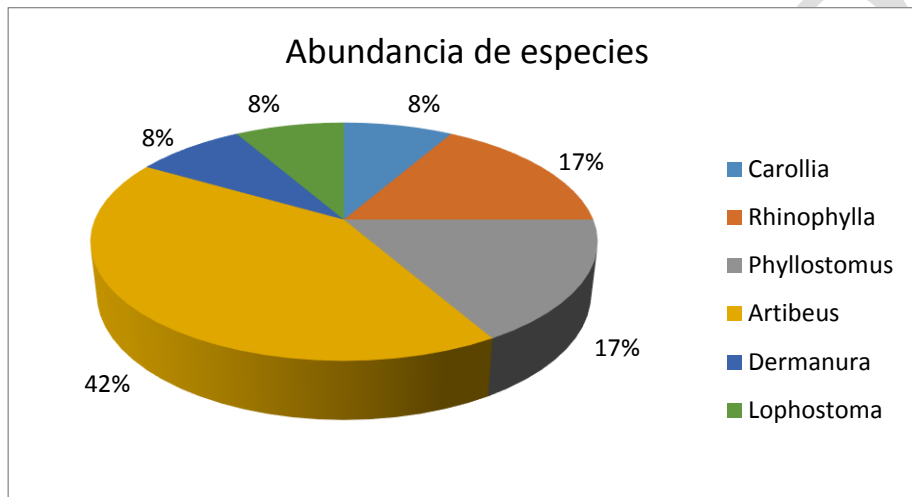


Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registraron 12 individuos distribuidos en un orden, una familia, seis géneros y ocho especies; que representa el más abundante *Artibeus* con el 42%, seguido por *Rhinophylla* y *Phyllostomus* con el 17%, mientras que los géneros *Carollia*, *Lophostoma* y *Dermanura* con el 8%, estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 253. Abundancia de la composición de mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

En el punto de muestreo Z2-M13-M se encuentra conformada por un 50% de especies poco comunes las especies son *Rhinophylla pumilio*, *Phyllostomus hastatus*, *Artibeus planirostris* y *Artibeus obscurus*; seguido con especies raras con el 50% y son *Carollia brevicauda*, *Artibeus lituratus*, *Dermanura gnoma* y *Lophostoma cf. brasiliense*, obtenidas en el sitio del estudio, estos datos se los puede observar en la siguiente tabla.

Especies presentes

Tabla 3- 123. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
CHIROPTERA	Phyllostomid ae	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomid ae	<i>Rhinophylla pumilio</i>	Murciélago frutero	Captura	PC

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
			pequeño común		
CHIROPTERA	Phyllostomid ae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago nariz de lanza mayor	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomid ae	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frutero de rostro plano	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomid ae	<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago frutero oscuro	Captura	PC
CHIROPTERA	Phyllostomid ae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomid ae	<i>Dermanura gnoma</i>	Murciélago frutero enano	Captura	R
CHIROPTERA	Phyllostomid ae	<i>Lophostoma cf. brasiliense</i>	Murciélago de orejas redondas pigmeo	Captura	R

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo
 Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad fue establecida con el índice de Shannon–Wiener (2,023) estableciéndose según los valores como diversidad media. Este índice fue calculado sobre la base de los registros obtenidos mediante capturas y observaciones directas

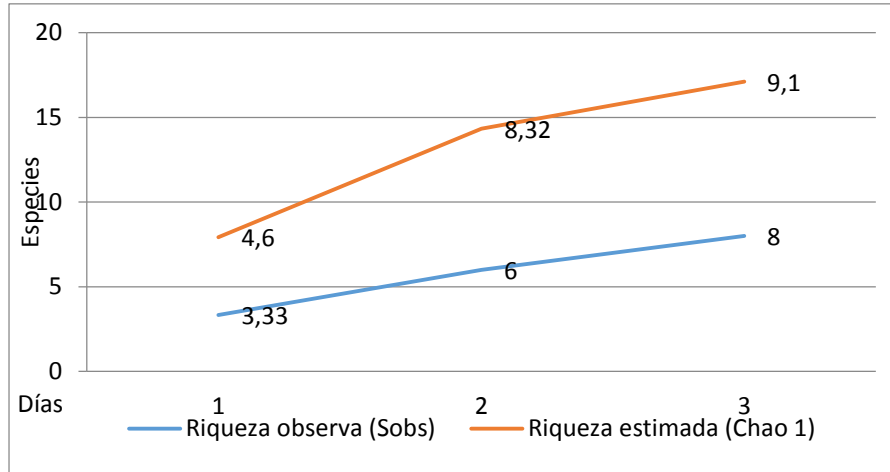
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de Chao 1 (Colwell, 2005) el área de estudio requiere de mayor esfuerzo de muestreo para poder identificar el total de especies estimadas, en la curva de acumulación tiene una tendencia aumentar y se estima el aumento de 9 especies más a las registradas de acuerdo al estimador Chao 1.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 254. Curva de acumulación de especies.



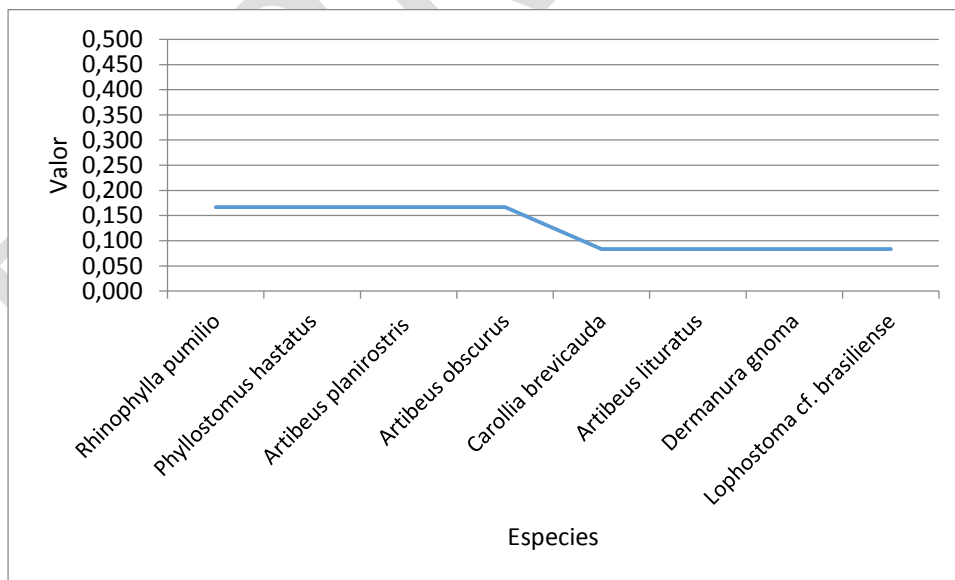
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el punto de muestreo Z2-M13-M, de acuerdo a los datos obtenidos la dominancia de las especies registradas están por debajo de π 0,16 la más representativa es *Rhinophylla pumilio*, *Phyllostomus hastatus*, *Artibeus planirostris* y *Artibeus obscurus*, las restantes especies están por debajo del 0,083; de acuerdo a los resultados obtenidos no existe especies dominante y tiene una aparente heterogeneidad en el área de estudio.

Figura 3- 255. Curva de Rango Abundancia de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

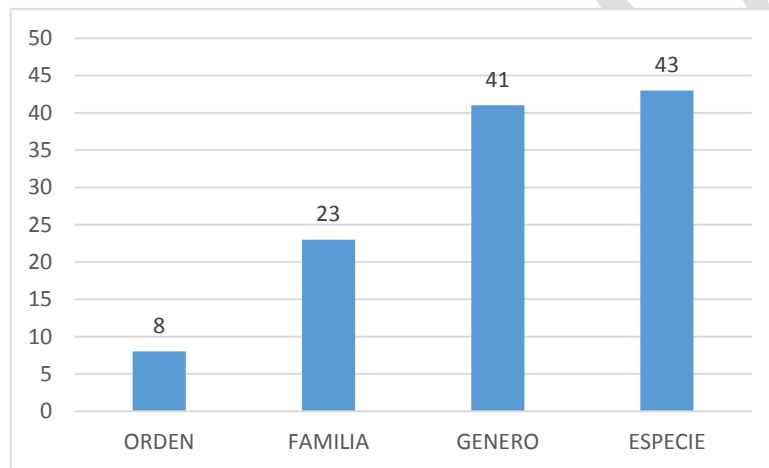
3.4.2.3.5.3. Zona 1 Cualitativo Aguarico-Putumayo-Caquetá

Riqueza

En el área de muestreo, se realizó recorridos de observación de 1000 metros para los puntos cualitativos, el mismo que fue recorrido durante 27 días, tres días para cada punto el trabajo de campo fue realizado por cuatro personas y cuatro asistentes, trabajando de esta forma dos personas para cada uno de los puntos; Adicionalmente se hizo entrevistas a los habitantes del sector.

Es decir de forma cualitativa se registró un total de 43 especies mediante la metodología cualitativa, las cuales están distribuidas en 23 familias y ocho órdenes, los datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 256. Riqueza y composición cualitativa de Mastofauna



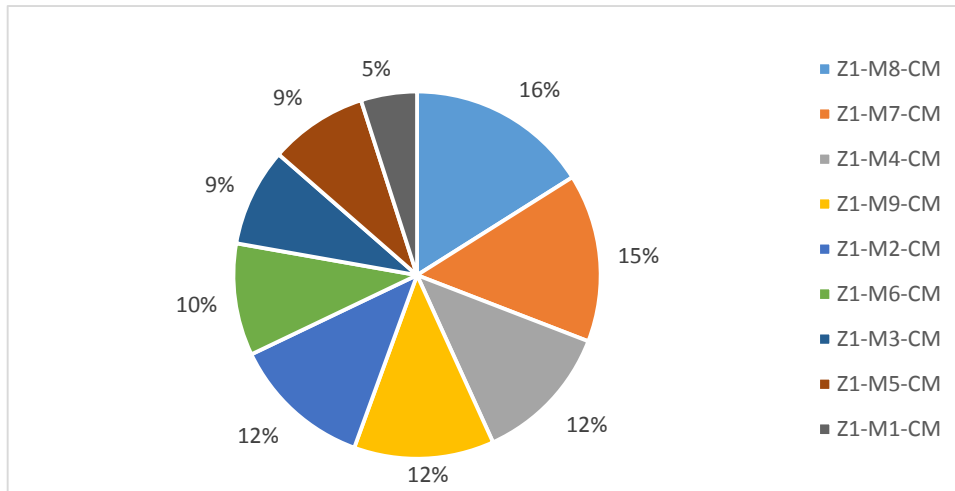
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia Relativa

Los 81 registros realizados corresponden a 43 especies distribuidos en nueve puntos de muestreo cualitativo, el punto con mayor abundancia es Z1-M8-CM representando el 16%, seguido del punto Z1-M7-CM con el 15%, después se encuentran los puntos Z1-M4-CM, Z1-M9-CM, Z1-M2-CM con el 12% cada uno, seguidos por Z1-M6-CM con el 10%, Z1-M3-CM y Z1-M5-CM representado el 9%, y por último se encuentra el punto Z1-M1-CM con el 5%, para una mejor interpretación los datos se los puede observar en la siguiente figura.

Figura 3- 257. Riqueza y composición cualitativa de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Especies presentes

Tabla 3- 124. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
PRIMATES	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador rojo
PRIMATES	Aotidae	<i>Aotus vociferans</i>	Mono nocturno vociferante
PRIMATES	Atelidae	<i>Ateles belzebuth</i>	Mono araña de vientre amarillo
PILOSA	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos de garganta marrón
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Cebuella pygmaea</i>	Leoncillo
PRIMATES	Cebidae	<i>Cebus aequatorialis</i>	Capuchino blanco ecuatoriano
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas
RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Raposa o zarigüeya común
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate
RODENTIA	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capibara
PRIMATES	Atelidae	<i>Lagothrix poeppigii</i>	Chorongo
CARNIVORA	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
CARNIVORA	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo chico manchado
CARNIVORA	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Margay
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutría Neotropical
CETARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado
RODENTIA	Echimyidae	<i>Mesomys hispidus</i>	Rata arborícola espinosa
RODENTIA	Sciuridae	<i>Microsciurus flaviventer</i>	Ardilla enana del oriente
RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Myoprocta pratti</i>	Guatín de la Amazonía occidental
PILOSA	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso hormiguero gigante
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Coatí amazónico
RODENTIA	Cricetidae	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Ratón arrocero pigmeo marrón amarillento
CARNIVORA	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Philander andersoni</i>	Raposa de cuatro ojos de anderson
PRIMATES	Pitheciidae	<i>Pithecia aequatorialis</i>	Parahuaco ecuatorial, saki ecuatoriano
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Cusumbo
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Priodontes maximus</i>	Armadillo gigante
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Oso lavador
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Nutría gigante
CARNIVORA	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma
RODENTIA	Cricetidae	<i>Rhipidomys leucodactylus</i> cf.	Rata trepadores de pies anchos
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Saguinus graellsii/Saguinus nigricollis</i>	Chichico negro
PRIMATES	Cebidae	<i>Saimiri sciureus/Saimiri macrodon</i>	Barizo
PRIMATES	Cebidae	<i>Sapajus apella/Sapajus macrocephalus</i>	Mono cupuchino negro
RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus igniventris</i>	Ardilla roja norteaña
CARNIVORA	Canidae	<i>Speothos venaticus</i>	Perro selvático
RODENTIA	Erethizontidae	<i>Sphiggurus ichillus</i>	Puerco espín pequeño
PILOSA	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso hormiguero sedoso
PERISSODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir amazónico
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí de labio blanco

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

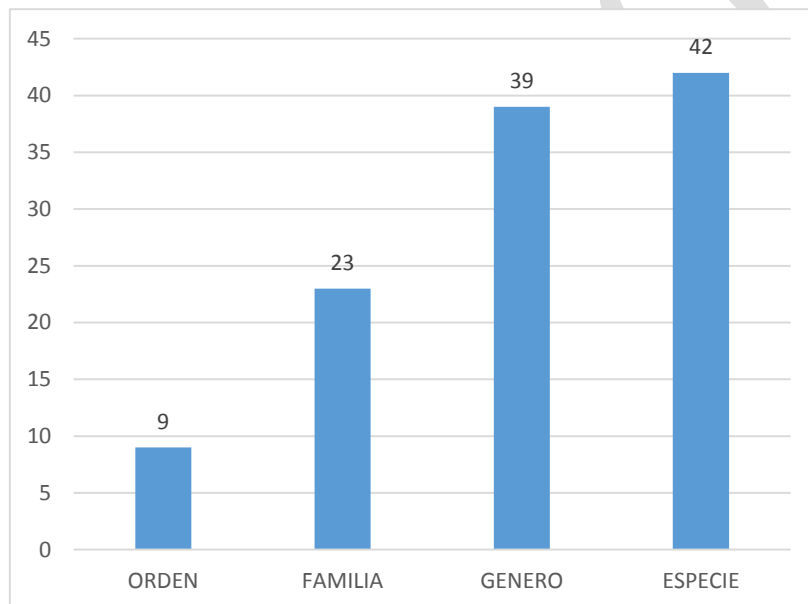
3.4.2.3.5.4. Zona 2 Cualitativo Napo - Curaray

Riqueza

En el área de muestreo, se realizó recorridos de observación de 1000 metros para los puntos cualitativos, el mismo que fue recorrido durante 39 días, tres días para cada punto el trabajo de campo fue realizado por cuatro personas y cuatro asistentes, trabajando de esta forma dos personas para cada uno de los puntos.

Adicionalmente se hizo entrevistas a los habitantes del sector. Es decir de forma cualitativa se registró un total de 42 especies mediante la metodología cualitativa, las cuales están distribuidas en 23 familias y nueve órdenes, los datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 258. Riqueza y composición cualitativa de Mastofauna



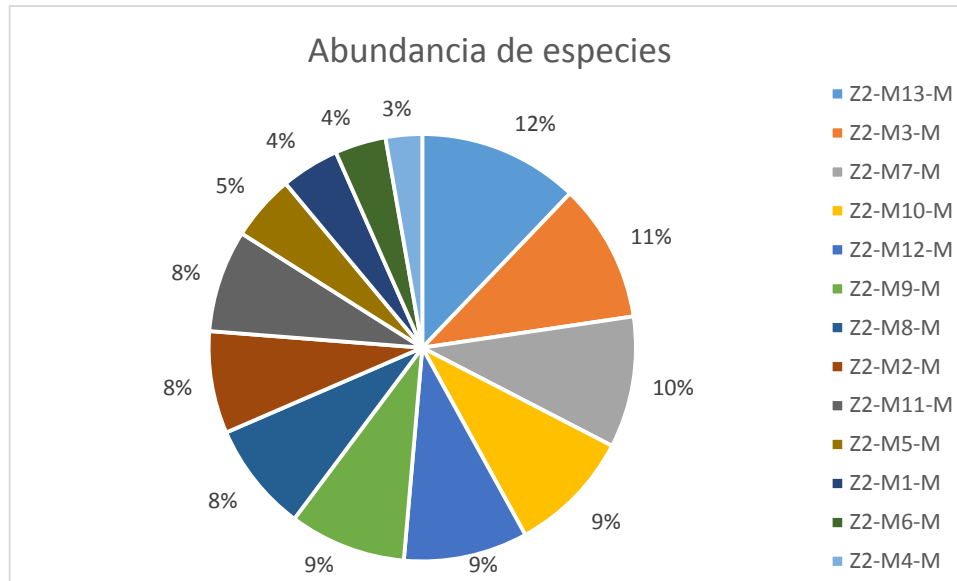
Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia Relativa

Los 181 registros realizados corresponden a 42 especies distribuidos en trece puntos de muestreo cualitativos, el punto con mayor abundancia es Z2-M13-M representando el 12%, seguido del punto Z2-M3-CM con el 11%, el siguiente punto Z2-M7-CM con el 10% después se encuentran los puntos Z2-M10-CM, Z2-M12-CM y Z2-M9-CM con el 9% cada uno, seguidos por Z2-M8-M, Z2-M2-M y Z2-M11-M con el 8%, Z2-M5-M representando el 5%, a continuación se encuentran los puntos Z2-M1-M y Z2-M6-M con el 4%, cada uno y por último se encuentra el punto Z2-M4-CM con el 3%, para una mejor interpretación los datos se los puede observar en la siguiente figura.

Figura 3- 259. Riqueza y composición cualitativa de Mastofauna



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Especies presentes

Tabla 3- 125. Especies de mastofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
PRIMATES	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador rojo
PRIMATES	Aotidae	<i>Aotus vociferans</i>	Mono nocturno vociferante
PRIMATES	Atelidae	<i>Ateles belzebuth</i>	Mono araña de vientre amarillo
PILOSA	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos de garganta marrón
PRIMATES	Pitheciidae	<i>Callicebus discolor</i>	Cotoncillo rojo
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Cebuella pygmaea</i>	Leoncillo
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas
RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa negra
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Raposa o zarigüeya común
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
RODENTIA	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capibara
CETACEA	Iniidae	<i>Inia geoffrensis</i>	Delfín Amazónico
PRIMATES	Atelidae	<i>Lagothrix poeppigii</i>	Chorongo
CARNIVORA	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote
CARNIVORA	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo chico manchado
CARNIVORA	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Margay
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutría Neotropical
CETARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado
RODENTIA	Echimyidae	<i>Mesomys hispidus</i>	Rata arborícola espinosa
RODENTIA	Sciuridae	<i>Microsciurus flaviventer</i>	Ardilla enana del oriente
RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Myoprocta pratti</i>	Guatín de la Amazonía occidental
PILOSA	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso hormiguero gigante
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Coatí amazónico
CARNIVORA	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Philander andersoni</i>	Raposa de cuatro ojos de anderson
PRIMATES	Pitheciidae	<i>Pithecia aequatorialis</i>	Parahuaco ecuatorial, saki ecuatoriano
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Cusumbo
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Priodontes maximus</i>	Armadillo gigante
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Oso lavador
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Nutría gigante
CARNIVORA	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Saguinus graellsii/Saguinus nigricollis</i>	Chichico negro
PRIMATES	Cebidae	<i>Saimiri sciureus/Saimiri macrodon</i>	Barizo
PRIMATES	Cebidae	<i>Sapajus apella/Sapajus macrocephalus</i>	Mono cupuchino negro
RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus igniventris</i>	Ardilla roja norteña
CARNIVORA	Canidae	<i>Speothos venaticus</i>	Perro selvático
RODENTIA	Erethizontidae	<i>Sphiggurus ichillus</i>	Puerco espín pequeño
PILOSA	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso hormiguero sedoso

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
PERISSODACTYLA	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir amazónico
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí de labio blanco
PRIMATES	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador rojo

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

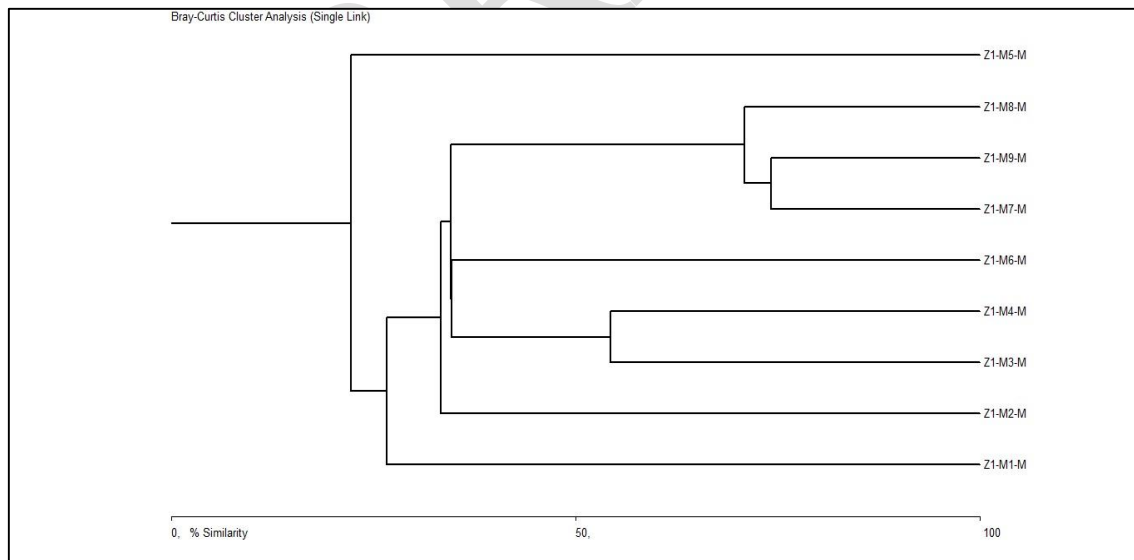
3.4.2.3.5.5. Índice de similitud

Para el análisis del índice de similitud se utilizó únicamente los puntos de muestreo cuantitativo con la finalidad de obtener un grafica más confiable y real de acurdo a los datos obtenidos en el levantamiento de información en campo.

- **Índice de Similitud zona 1**

Con el objetivo de comparar el porcentaje de similitud entre las estaciones se empleó el coeficiente de Jaccard (J) y se realizó un dendograma de similitud como método de representación gráfica usando el programa estadístico BioDiversity Pro. De acuerdo al análisis coeficiente de Jaccard entre estaciones alcanzaron una similitud promedio de 43%, entre todos los puntos, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3- 260. Análisis de similitud entre las estaciones de muestreo



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 126. Similitud entre puntos de muestreo

Similitud	Punto	Punto
74,1573029	7	9
70,886076	7	8
54,2857132	3	4
34,6666641	3	6
34,5323715	3	7
33,3333359	2	3
26,6666641	1	2
22,2222214	1	5

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

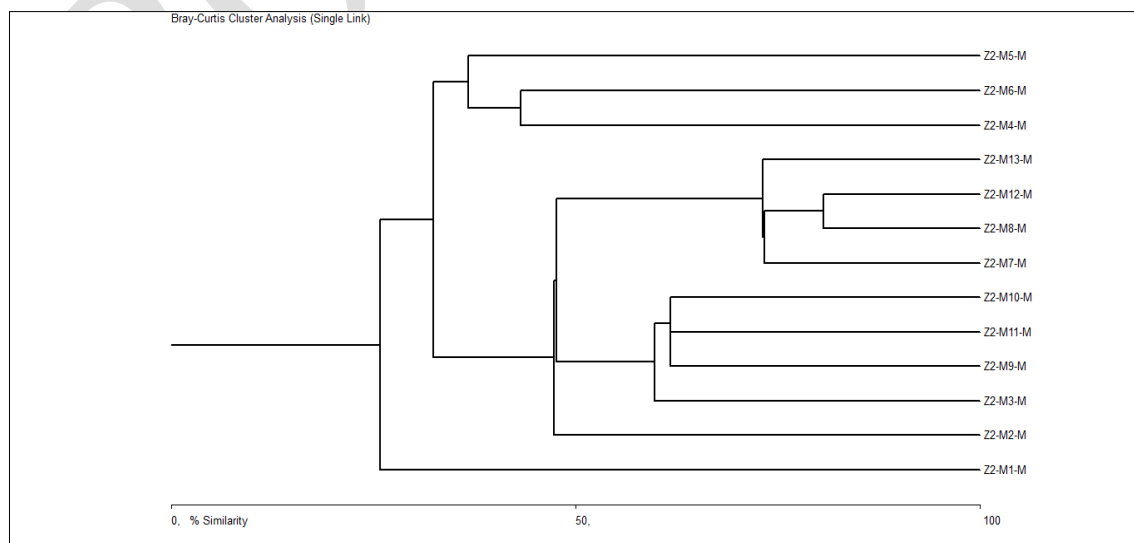
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Como se observa en la tabla anterior los puntos de muestreo que presenta mayor similitud es Z1-M7-M y Z1-M9-M con el 74,15% de similitud esto quiere decir que estos dos lugares comparten el 74% de las especies, mientras que los puntos que presentaron menor similitud están Z1-M1-M y Z1-M5-M con el 22,22% de similitud compartiendo solo el 22% de las especies.

- **Índice de Similitud zona 2**

Con el objetivo de comparar el porcentaje de similitud entre las estaciones se empleó el coeficiente de Jaccard (J) y se realizó un dendograma de similitud como método de representación gráfica usando el programa estadístico BioDiversity Pro. De acuerdo al análisis coeficiente de Jaccard entre estaciones alcanzaron una similitud promedio de 53%, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3- 261. Análisis de similitud entre las estaciones de muestreo



Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.
 Tabla 3- 127. Similitud entre puntos de muestreo

Similitud	Punto	Punto
80,6451607	8	12
73,333334	7	8
73,096447	7	13
61,7283936	9	11
61,7283936	9	10
59,7701149	3	9
47,6190491	3	7
47,3684197	2	3
43,2432442	4	6
36,7346954	4	5
32,4324341	2	4
25,8823547	1	2

Fuente: información de campo, mayo a junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Como se observa en la tabla anterior los puntos de muestreo que presenta mayor similitud es Z2-M12-M y Z2-M8-M con el 80,64% de similitud esto quiere decir que estos dos lugares comparten el 80% de las especies, mientras que los puntos que presentaron menor similitud están Z2-M1-M y Z1-M2-M con el 25,8% de similitud compartiendo solo el 25% de las especies.

3.4.2.3.5.6. *Análisis Ecológico*

a) Análisis ecológico cuantitativo

Para la interpretación ecológica de los mamíferos se consideraron a todas las especies registradas por las diferentes metodologías empleadas,

Los aspectos ecológicos, como el nicho trófico, hábitos, sociabilidad y estratos que ocupan los mamíferos en el bosque, se analizaron mediante la revisión de la página de internet “Mamíferos del Ecuador/diversidad” (Tirira, 2015) y el libro Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007)

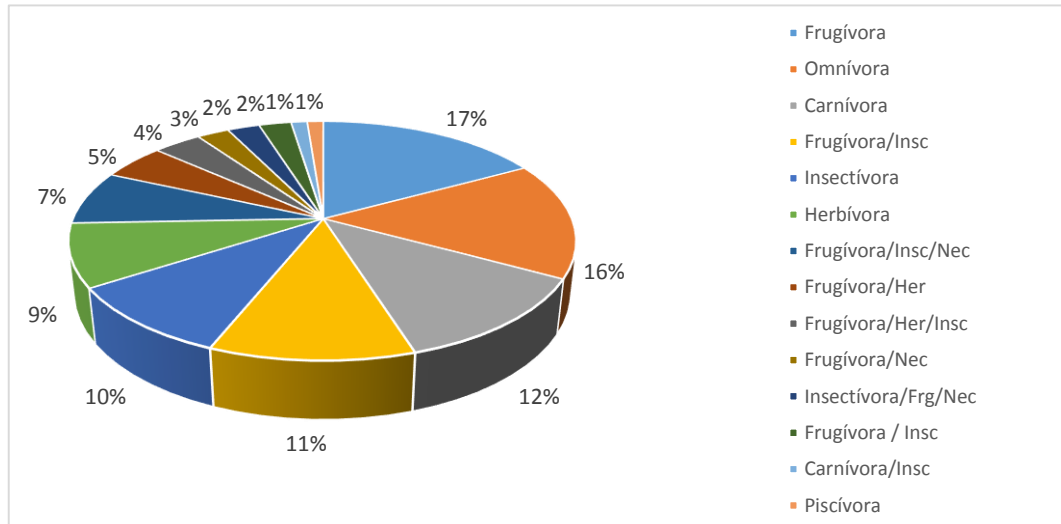
Nicho Trófico

El grupo representativo es el de frugívoros, con el 17%; seguido por Omnívoros con el 16%; Carnívora con el 12%; Frugívoros/ Insectívoros con el 11%; Insectívora con el 10 %; Herbívora con el 9; Frugívora/Insectívoro/Nectarívoro con el 7%; Frugívora/Herbívoro con el 5%; Frugívora/Herbívoro/Insectívoro con el 4%; Frugívora/Nectarívoro con el 3%; Insectívora/Frugívoro/Nectarívoro y Frugívora / Insectívoro con el 2% cada una y por ultimo Carnívora/Insectívora y Piscívora con el 1% cada una.

La apreciación del dominio por parte del gremio de los frugívoros y los insectívoros es mínimamente mayor a comparación de los otros gremios tróficos, lo cual puede indicar que los procesos de los ecosistemas no han sufrido perturbaciones o alteraciones fuertes y estas áreas

conservadas existe un equilibrio entre las especies que se alimentan de estructuras vegetales y los insectívoros, conjuntamente con los herbívoros, carnívoros y omnívoros formando una red alimenticia. Entre sus principales funciones los mamíferos frugívoros son perfectos dispersores de semillas, mientras que los insectívoros, carnívoros y omnívoros cumplen la vital función de controladores biológicos manteniendo un sano equilibrio biológico.

Figura 3- 262. Distribución Porcentual del Nicho Trófico.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

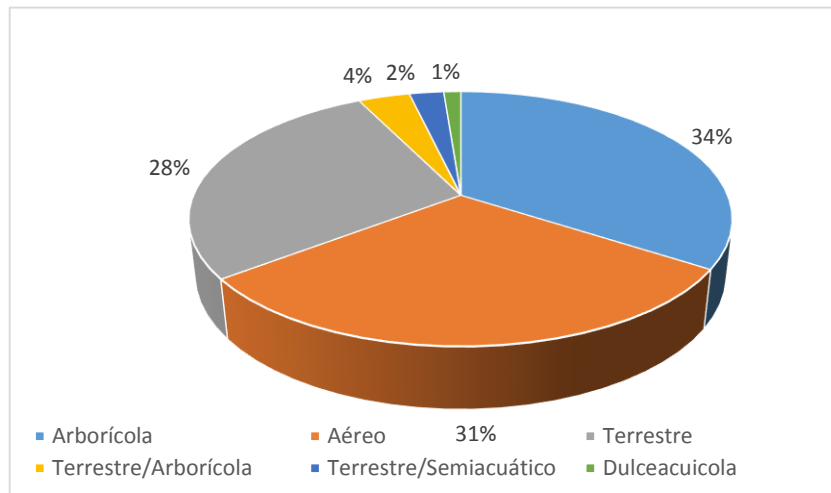
Distribución vertical

Las especies de mamíferos en el área de estudio se distribuyeron en seis estratos dentro del bosque: de las 82 especies registradas el 34% corresponde al estrato arborícola, el 31% corresponde al estrato aéreo, seguido con el 28% terrestre, continua terrestre/arborícola con el 4%, sigue terrestre/semiacuático con el 2% y finalmente los dulceacuático con el 1%.

El estrato aéreo es exclusivo para los murciélagos, esta estratificación del bosque es muy importante para la fauna ya que ofrece varios nichos ecológicos, donde puede vivir una alta diversidad de especies sin hacerse una competencia muy marcada.

En cada estrato hay especies adaptadas a las condiciones existentes y muy especializadas para determinado nicho ecológico o forma de vida (Arcos *et al.*, 2013). (Ver siguiente figura)

Figura 3- 263. Distribución vertical de la Mastofauna registrados.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

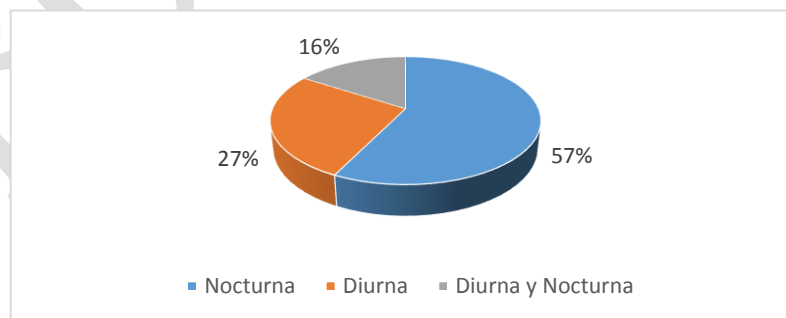
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Hábito o Patrón de actividad

De acuerdo a los resultados obtenidos, 57% presentan hábitos nocturnos, mientras los de hábitos diurnos aportan el 27%, y el 16% mantienen hábitos tanto diurnos como nocturnos.

Los hábitos de las especies presentan un dominio por parte de los mamíferos nocturnos, lo cual muestra los procesos de adaptación y camuflaje para no ser detectados por depredadores al salir a buscar su alimento; sin embargo, es importante mencionar que no todos los mamíferos tienen este hábito, pues existe otro tipo de mamíferos que necesitan luz para poder desplazarse o buscar su alimento dando un equilibrio al ecosistema, un mantenimiento de la estructura de los bosques y evitando la sobrecarga de individuos en las áreas naturales (Canevan *et al.*, 2011).

Figura 3- 264. Porcentajes del Hábito de Mamíferos registrados.



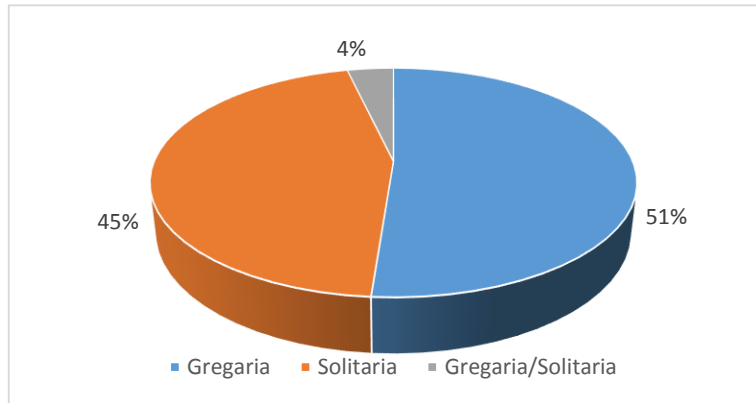
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Sociabilidad de las especies de fauna

En el presente estudio se encontraron 42 especies gregarias que representan el 51%, 37 especies solitarias con el 45%, y tres especies que puede ser considerada solitaria y gregaria las cuales aporta con el 4% de los registros totales.

Figura 3- 265. Porcentajes de la sociabilidad de Mamíferos registrados.



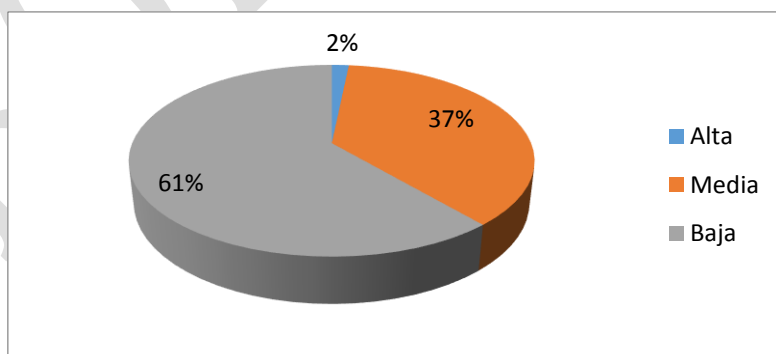
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Sensibilidad de especies

En los muestreos para Mastofauna presentaron, a 50 especies que equivale al 61% de especies con sensibilidad baja, seguido con 30 especie que equivale el 37% sensibilidad media. Las especies de sensibilidad alta con dos individuo con el 3%, la especie de alta sensibilidad es Priodontes maximus y Pteronura brasiliensis. Con relación con los datos obtenidos y el rango de sensibilidad con el criterio Domus, el área de estudio tiene una sensibilidad alta, por registrar 30 especies sensibles media, estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

Figura 3- 266. Distribución Porcentual de la Sensibilidad de la Mastofauna.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Especies Indicadoras e Importantes

Son aquellas especies con características (sensibilidad a perturbación o contaminantes, distribución, abundancia, dispersión, éxito reproductivo, entre otras) pueden ser utilizadas como estimadoras de los atributos o estatus de otras especies o condiciones ambientales de interés que resultan difíciles, inconvenientes o costosos de medir directamente (Caro y O'Doherty, 1999; Fleishman et al., 2001).

La mayor parte de las especies registradas para el presente estudio son de fácil adaptación a diferentes condiciones ambientales, sin embargo se cuenta con el registro de especies como: *Tapirus terrestris*, *Mazama americana*, *Leopardus tigrinus*, *Tayassu pecari*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Priodontes maximus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Pithecia monachus*, *Philander andersoni*, *Sapajus apella/Sapajus macrocephalus*, *Ateles belzebuth*, *Lagothrix poeppigii*, *Pithecia aequatorialis*, *Saguinus tripartitus*, *Marmosa impavidus*, *Cyclopes didactylus*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Leopardus wiedii*, *Speothos venaticus*, *Lontra longicaudis*, *Pteronura brasiliensis*, las mismas que son indicadoras del buen estado de conservación de los bosques, puesto que son especies grandes y sensibles que necesitan de amplios espacios para su desarrollo. Las especies de primates son frugívora, lo que indica que el bosque se encuentra en constante floración y fructificación, manteniéndose en constante renovación. Dentro del área de estudio no se identificaron especies endémicas a nivel local.

Especies de Interés

Las especies de interés es los primates siendo indicadores de bosque, por tener un home range amplio para sobrevivir, por tal motivo los monos *Saguinus tripartitus*, *Alouatta seniculus*, *Aotus vociferans*, *Saimi sciureus* indican un bosque primario, secundario maduros en tierras firmes o inundables. Esta especie de mono es frugívora, lo que indica que el bosque se encuentra en constante floración y fructificación, manteniéndose en constante renovación y grandes dispersores de semillas. Otra especie de interés *Tayassu pecarí* tiene un amplia movilidad de 10 km y se alimenta de 144 especies de plantas pertenecientes a 36 familias por lo que juega un papel importante en la ecología de los bosques neotropicales, como un gran dispersor de semillas. Todas las especies de Quirópteros es de interés ambiental como controladores y dispersores, si hablamos de las especies carnívoras, omnívora son controladores de poblaciones y buen equilibrio ecológico.

Las especies que se podría tomar como bandera son; *Tapirus terrestris*, *Pantera onca*, *Puma concolor*, *Mazama americana*, *Pithecia monachus*, *Saguinus tripartitus*, *Leopardo pardalis*, entre otros que sean llamativos y se vinculan con su entorno ecológico.

Las especies paraguas son especies que requieren de grandes extensiones para el mantenimiento de poblaciones mínimas viables, por lo que garantizar la conservación de sus poblaciones pudiera implicar la protección de poblaciones de otras especies; las especies sugeridas son *Tapirus terrestris*, *Tayassu pecarí*, *Leopardus wiedii*, *Leopardus pardalis*, *Pantera onca*, *Puma concolor*, *Mazama americana*, *Pithecia monachus*, *Saguinus tripartitus*, *Sapajus apella/Sapajus macrocephalus*, *Ateles belzebuth*, *Lagothrix poeppigii*, *Pithecia aequatorialis*, *Saguinus tripartitus*.

Endémica



No se registró especies endémicas en el tiempo de muestreo en la zona 1, cabe mencionar que el tiempo de muestreo fue en temporada de lluvia que fue uno de los factores que influyo en los registros.

Especies En Peligro de Extinción

Las especies en peligro crítico o vulnerables de acuerdo al libro rojo del Ecuador se registraron a *Ateles belzebuth*, *Eira barbara*, *Inia geoffrensis*, *Lagothrix poeppigii*, *Leopardus tigrinus*, *Lontra longicaudis*, *Panthera onca*, *Pteronura brasiliensis*, *Puma concolor* y *Speothos venaticus*. Las especies restantes están en diferentes estados de conservación observar tabla estados de conservación.

- Estado de Conservación de las Especies

En el área de estudio, según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN, 2015), 62 especies se ubican en la categoría de Preocupación menor (LC), cinco especies Casi amenazadas (NT), seis especies Vulnerables (Vu), siete especies con Datos insuficientes (DD) y dos especies en peligro (EN).

De acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES, 2010); 18 especies se ubican dentro de Apéndice II, ocho especies en el Apéndice I y ninguna especie en el Apéndice III.

Para el Libro rojo de los mamíferos del Ecuador, 2011, 53 especies en la categoría de Preocupación menor (LC), siete especies están dentro de la categoría Casi amenazado (NT), ocho especies con Datos insuficientes (DD) y ocho especies Vulnerable (VU) y finalmente como Critica con dos especie (CR). (Ver siguiente tabla)

Tabla 3- 128. Estado de conservación de las especies.

ESPECIE	UICN	LRME (2011)	CITES
<i>Alouatta seniculus</i>	LC	LC	II
<i>Aotus vociferans</i>	LC	NT	II
<i>Artibeus lituratus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Artibeus obscurus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Artibeus planirostris</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Ateles belzebuth</i>	EN	VU	II
<i>Bradypus variegatus</i>	LC	LC	II
<i>Cabassous unicinctus</i>	LC	DD	Ningún apéndice
<i>Callicebus discolor</i>	LC	LC	II
<i>Caluromys lanatus</i>	LC	DD	Ningún apéndice
<i>Carollia brevicauda</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Carollia castanea</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Carollia perspicillata</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Cebuella pygmaea</i>	LC	LC	II

ESPECIE	UICN	LRME (2011)	CITES
<i>Cebus aequatorialis</i>	NT	LC	II
<i>Choloepus didactylus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Chrotopterus auritus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Cuniculus paca</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Cyclopes didactylus</i>	LC	DD	Ningún apéndice
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Dasypus novemcinctus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Dermanura glauca</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Dermanura gnoma</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Eira barbara</i>	LC	VU	Ningún apéndice
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Inia geoffrensis</i>	DD	CR	II
<i>Lagothrix poeppigii</i>	VU	VU	II
<i>Leopardus pardalis</i>	LC	NT	I
<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	VU	I
<i>Leopardus wiedii</i>	NT	NT	I
<i>Lomphostoma cf. brasiliense</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Lomphostoma silvicolium</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Lontra longicaudis</i>	NT	VU	I
<i>Marmosops impavidus</i>	LC	DD	Ningún apéndice
<i>Marmosa murina</i>	LC	NT	Ningún apéndice
<i>Marmosa simonsi</i>	DD	LC	Ningún apéndice
<i>Marmosa waterhousei</i>	DD	DD	Ningún apéndice
<i>Mazama americana</i>	DD	LC	Ningún apéndice
<i>Mazama gouazoubira</i>	LC	DD	Ningún apéndice
<i>Mesomys hispidus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Mesophylla macconnelli</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Micronycteris megalotis</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Microsciurus flaviventer</i>	DD	LC	Ningún apéndice
<i>Myoprocta pratti</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	VU	DD	II
<i>Nasua nasua</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	LC	NE	Ningún apéndice
<i>Panthera onca</i>	NT	VU	I
<i>Pecari tajacu</i>	LC	LC	II

ESPECIE	UICN	LRME (2011)	CITES
<i>Philander andersoni</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Phyllostomus elongatus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Phyllostomus hastatus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Pithecia aequatorialis</i>	LC	NE	II
<i>Pithecia monachus</i>	DD	NE	II
<i>Platyrrhinus helleri</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Potos flavus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Priodontes maximus</i>	Vu	DD	I
<i>Procyon cancrivorus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Pteronura brasiliensis</i>	EN	CR	I
<i>Puma concolor</i>	LC	VU	II
<i>Rhinophylla fischeriae</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Rhinophylla pumilio</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Rhipidomys cf. leucodactylus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Saccopteryx bilineata</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Saguinus graellsii/Saguinus nigricollis</i>	LC	LC	II
<i>Saguinus tripartitus</i>	LC	NT	Ningún apéndice
<i>Saimiri sciureus/Saimiri macrodon</i>	LC	LC	II
<i>Sapajus apella/Sapajus macrocephalus</i>	LC	NT	Ningún apéndice
<i>Sciurus igniventris</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Speothos venaticus</i>	NT	VU	I
<i>Sphiggurus ichillus</i>	DD	NE	Ningún apéndice
<i>Sturnira lilium</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Tamandua tetradactyla</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Tapirus terrestris</i>	VU	NT	II
<i>Tayassu pecari</i>	VU	LC	II
<i>Tonatia saurophila</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Trochops cirrhosus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Uroderma bilobatum</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Vampyressa bidens</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Vampyressa thylene</i>	LC	LC	Ningún apéndice

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

- **Especies sugeridas para futuros monitoreos**

Se sugiere para futuros monitoreos de nueve especies de mamíferos hallados dentro del área de estudio: *Tapirus terrestris*, *Mazama americana*, *Leopardus tigrinus*, *Tayassu pecari*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Priodontes maximus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Pithecia monachus*, *Philander andersoni*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, que por presiones antropogénicas pueden verse afectadas si no se aplican medidas de monitoreo dentro del plan de manejo ambiental. También se sugiere a todas las especies de quirópteros que fueron registradas en el área de estudio.

- **Uso del Recurso**

La población que se ubica en la zona realiza prácticas de caza. La cacería, ya sea comercial o de subsistencia, no solo reduce la diversidad de especies en esta área, sino que afecta también al comportamiento de las especies cazadas, que tienden a hacerse más tímidas y cautelosas y a evitar los encuentros con seres humanos.

Las especies utilizadas por los pobladores son: *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Myoprocta pratti*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta novemcinctus*, *Tapirus terrestris*, *Cuniculus paca*, *Mazama gouazoubira*, *Mazama americana*, *Tayassu pecari*, *Pecari pecari*, *Potos flavus*, *Lagothrix poeppigii*, *Alouatta seniculus*, *Priodontes maximus*, como fuente de alimento. También existe caza de ciertas especies porque se comen las gallinas u otros animales de granja; entre estas especies está *Eira barbara*, en general las especies que pertenecen al orden Carnívora.

b) Análisis ecológico cualitativo

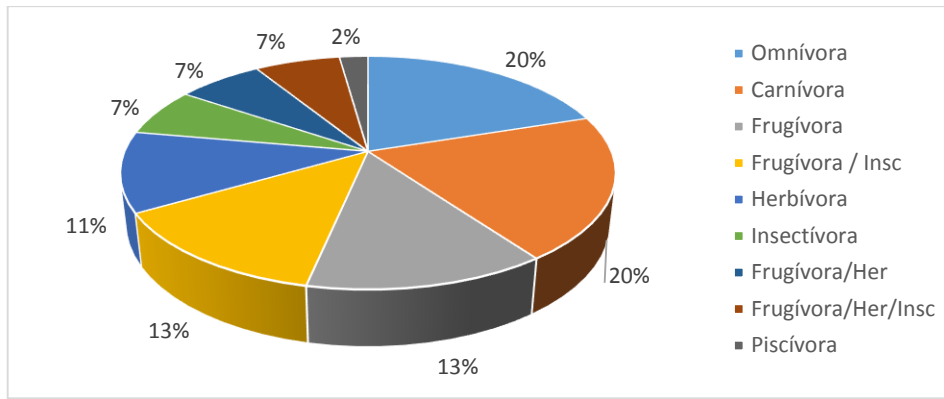
Para la interpretación ecológica de los mamíferos se consideraron a todas las especies registradas por las diferentes metodologías empleadas para el levantamiento de información ecológica,

Los aspectos ecológicos, como el nicho trófico, hábitos, sociabilidad y estratos que ocupan los mamíferos en el bosque, se analizaron mediante la revisión de la página de internet “Mamíferos del Ecuador/diversidad” (Tirira, 2015) y el libro Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007) .

Nicho Trófico

El grupo representativo es el omnívoro y carnívoro con el 20%; seguido por frugívoro/insectívoro y frugívoro con el 13%, herbívora con el 11%, insectívoros, frugívora/herbívora y frugívora/herbívora/insectívora con el 7%, y Piscívora con el 2% cada una. Entre sus principales funciones los mamíferos frugívoros son perfectos dispersores de semillas, mientras que los insectívoros, carnívoros y omnívoros cumplen la vital función de controladores biológicos manteniendo un sano equilibrio biológico.

Figura 3- 267. Distribución Porcentual del Nicho Trófico.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

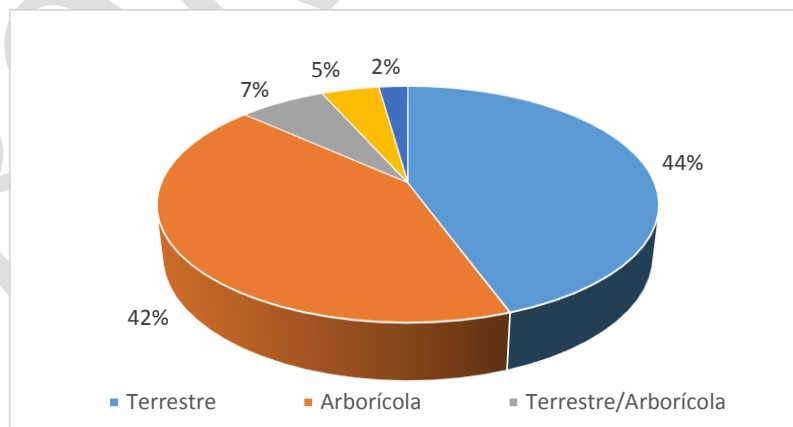
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Distribución vertical

Las especies de mamíferos en el área de estudio se distribuyeron en cinco estratos dentro del bosque: de las especies registradas el 44% corresponde al estrato terrestre, seguido con el 42% arborícola, continua terrestre/arborícola con el 7%, sigue terrestre/semiacuático con el 5% y finalmente los dulceacuícola con el 2%.

El estrato aéreo es exclusivo para los murciélagos que no fueron tomados en cuenta ara este análisis, el estrato media o arbóreo del bosque es muy importante para la fauna ya que ofrece varios nichos ecológicos, donde puede vivir una alta diversidad de especies sin hacerse una competencia muy marcada. En cada estrato hay especies adaptadas a las condiciones existentes y muy especializadas para determinado nicho ecológico o forma de vida (Arcos *et al.*, 2013). (Ver siguiente gráfico)

Figura 3- 268. Distribución vertical de la Mastofauna registrados.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

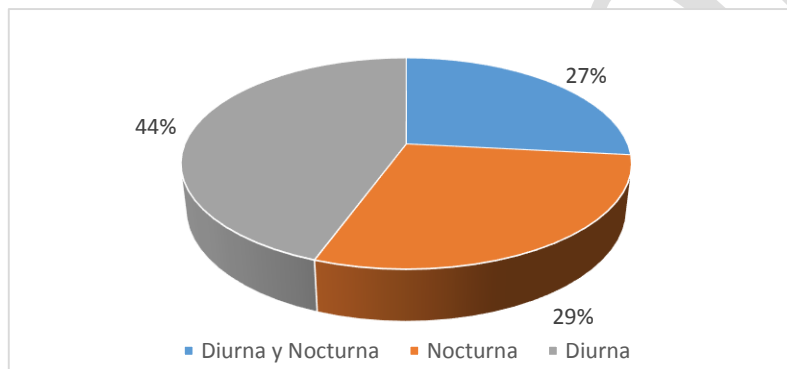
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Hábito o Patrón de actividad

De acuerdo a los resultados obtenidos, 44% presentan hábitos diurnos, mientras los de hábitos nocturnos aportan el 29%, y el 27% mantienen hábitos tanto diurnos como nocturnos.

Los hábitos de las especies presentan un dominio por parte de los mamíferos diurnos, lo cual muestra los procesos de adaptación y camuflaje para no ser detectados por depredadores al salir a buscar su alimento; sin embargo, es importante mencionar que no todos los mamíferos tienen este hábito, pues existe otro tipo de mamíferos que necesitan de la oscuridad de la noche para poder desplazarse o buscar su alimento dando un equilibrio al ecosistema, un mantenimiento de la estructura de los bosques y evitando la sobrecarga de individuos en las áreas naturales (Canevan *et al.*, 2011).

Figura 3- 269. Porcentajes del Hábito de Mamíferos registrados.



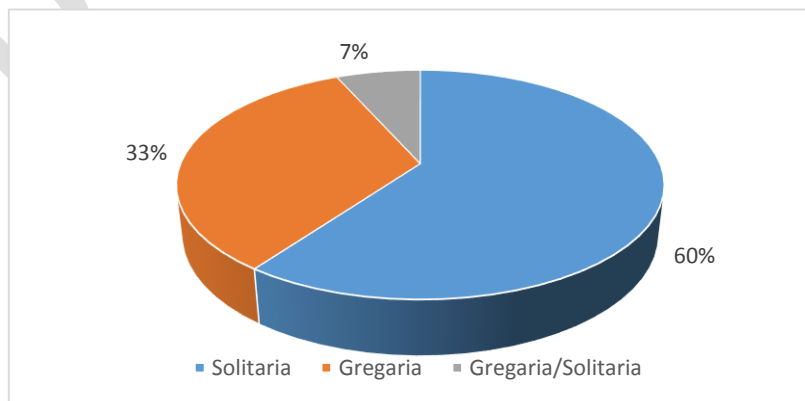
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Sociabilidad de las especies de fauna

En el presente estudio se encontraron 27 especies solitarias que representan el 60%, 15 especies gregarias con el 33%, y tres especies que puede ser considerada solitaria y gregaria las cuales aporta con el 7% de los registros totales.

Figura 3- 270. Porcentajes de la sociabilidad de Mamíferos registrados.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”



Especies Indicadoras e Importantes

Son aquellas especies con características (sensibilidad a perturbación o contaminantes, distribución, abundancia, dispersión, éxito reproductivo, entre otras) pueden ser utilizadas como estimadoras de los atributos o estatus de otras especies o condiciones ambientales de interés que resultan difíciles, inconvenientes o costosos de medir directamente (Caro y O'Doherty, 1999; Fleishman et al., 2001).

La mayor parte de las especies registradas para el presente estudio son de fácil adaptación a diferentes condiciones ambientales, sin embargo se cuenta con el registro de especies como: *Tapirus terrestris*, *Mazama americana*, *Leopardus tigrinus*, *Tayassu pecari*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Priodontes maximus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Pithecia monachus*, *Philander andersoni*, que fueron registrados por observación o rastros mientras que las especies bajo la modalidad encuesta son: *Sapajus apella/Sapajus macrocephalus*, *Ateles belzebuth*, *Lagothrix poeppigii*, *Pithecia aequatorialis*, *Saguinus tripartitus*, *Marmosa impavidus*, *Cyclopes didactylus*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Leopardus wiedii*, *Speothos venaticus*, *Lontra longicaudis*, *Pteronura brasiliensis*, las mismas que son indicadoras del buen estado de conservación de los bosques, puesto que son especies grandes y sensibles que necesitan de amplios espacios para su desarrollo. Las especies de primates son frugívora, lo que indica que el bosque se encuentra en constante floración y fructificación, manteniéndose en constante renovación. Dentro del área de estudio no se identificaron especies endémicas a nivel local.

Especies de Interés

Las especies de interés es los primates siendo indicadores de bosque, por tener un home range amplio para sobrevivir, por tal motivo los monos *Saguinus tripartitus*, *Alouatta seniculus*, *Aotus vociferans*, *Saimi sciureus* indican un bosque primario, secundario maduros en tierras firmes o inundables. Esta especie de mono es frugívora, lo que indica que el bosque se encuentra en constante floración y fructificación, manteniéndose en constante renovación y grandes dispersores de semillas. Otra especie de interés *Tayassu pecarí* tiene un amplia movilidad de 10 km y se alimenta de 144 especies de plantas pertenecientes a 36 familias por lo que juega un papel importante en la ecología de los bosques neotropicales, como un gran dispersor de semillas. Todas las especies de Quirópteros es de interés ambiental como controladores y dispersores, si hablamos de las especies carnívoras, omnívora son controladores de poblaciones y buen equilibrio ecológico.

Las especies que se podría tomar como bandera son; *Tapirus terrestris*, *Pantera onca*, *Puma concolor*, *Mazama americana*, *Pithecia monachus*, *Saguinus tripartitus*, *Leopardo pardalis*, entre otros que sean llamativos y se vinculan con su entorno ecológico.

Las especies paraguas son especies que requieren de grandes extensiones para el mantenimiento de poblaciones mínimas viables, por lo que garantizar la conservación de sus poblaciones pudiera implicar la protección de poblaciones de otras especies; las especies sugeridas son *Tapirus terrestris*, *Tayassu pecarí*, *Leopardus wiedii*, *Leopardus pardalis*, *Pantera onca*, *Puma concolor*, *Mazama americana*, *Pithecia monachus*, *Saguinus tripartitus*, *Sapajus*

apella/Sapajus macrocephalus, Ateles belzebuth, Lagothrix poeppigii, Pithecia aequatorialis, Saguinus tripartitus.

Endémica

No se registró especies endémicas en el tiempo de muestreo en la zona 1, cabe mencionar que el tiempo de muestreo fue en temporada de lluvia que fue uno de los factores que influyo en los registros.

Especies En Peligro de Extinción

Las especies en peligro crítico o vulnerables de acuerdo al libro rojo del Ecuador se registraron a *Ateles belzebuth, Eira barbara, Inia geoffrensis, Lagothrix poeppigii, Leopardus tigrinus, Lontra longicaudis, Panthera onca, Pteronura brasiliensis, Puma concolor* y *Speothos venaticus*. Las especies restantes están en diferentes estados de conservación observar tabla estados de conservación.

Estado de Conservación de las Especies

En el área de estudio, según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN, 2015), 28 especies se ubican en la categoría de Preocupación menor (LC), cinco especies Casi amenazadas (NT), seis especies Vulnerables (Vu), cuatro especies con Datos insuficientes (DD) y dos especies en peligro (EN).

De acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES, 2010); 17 especies se ubican dentro de Apéndice II, ocho especies en el Apéndice I y ninguna especie en el Apéndice III.

Para el Libro rojo de los mamíferos del Ecuador, 2011, 25 especies en la categoría de Preocupación menor (LC), cinco especies están dentro de la categoría Casi amenazado (NT), dos especies con Datos insuficientes (DD) y ocho especies Vulnerable (VU) y finalmente como Critica con dos especie (CR). (Ver siguiente tabla)

Tabla 3- 129. Estado de conservación de las especies.

ESPECIE	UICN	LRME (2011)	CITES
<i>Alouatta seniculus</i>	LC	LC	II
<i>Aotus vociferans</i>	LC	NT	II
<i>Artibeus lituratus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Artibeus obscurus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Artibeus planirostris</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Ateles belzebuth</i>	EN	VU	II
<i>Bradypus variegatus</i>	LC	LC	II
<i>Cabassous unicinctus</i>	LC	DD	Ningún apéndice
<i>Callicebus discolor</i>	LC	LC	II

ESPECIE	UICN	LRME (2011)	CITES
<i>Caluromys lanatus</i>	LC	DD	Ningún apéndice
<i>Carollia brevicauda</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Carollia castanea</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Carollia perspicillata</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Cebuella pygmaea</i>	LC	LC	II
<i>Cebus aequatorialis</i>	NT	LC	II
<i>Choloepus didactylus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Chrotopterus auritus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Cuniculus paca</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Cyclopes didactylus</i>	LC	DD	Ningún apéndice
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Dermanura glauca</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Dermanura gnoma</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Eira barbara</i>	LC	VU	Ningún apéndice
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Inia geoffrensis</i>	DD	CR	II
<i>Lagothrix poeppigii</i>	VU	VU	II
<i>Leopardus pardalis</i>	LC	NT	I
<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	VU	I
<i>Leopardus wiedii</i>	NT	NT	I
<i>Lomphostoma cf. brasiliense</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Lomphostoma silvicolum</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Lontra longicaudis</i>	NT	VU	I
<i>Marmosops impavidus</i>	LC	DD	Ningún apéndice
<i>Marmosa murina</i>	LC	NT	Ningún apéndice
<i>Marmosa simonsi</i>	DD	LC	Ningún apéndice
<i>Marmosa waterhousei</i>	DD	DD	Ningún apéndice
<i>Mazama americana</i>	DD	LC	Ningún apéndice
<i>Mazama gouazoubira</i>	LC	DD	Ningún apéndice
<i>Mesomys hispidus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Mesophylla macconnelli</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Micronycteris megalotis</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Microsciurus flaviventer</i>	DD	LC	Ningún apéndice
<i>Myoprocta pratti</i>	LC	LC	Ningún apéndice

ESPECIE	UICN	LRME (2011)	CITES
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	VU	DD	II
<i>Nasua nasua</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	LC	NE	Ningún apéndice
<i>Panthera onca</i>	NT	VU	I
<i>Pecari tajacu</i>	LC	LC	II
<i>Philander andersoni</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Phyllostomus elongatus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Phyllostomus hastatus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Pithecia aequatorialis</i>	LC	NE	II
<i>Pithecia monachus</i>	DD	NE	II
<i>Platyrrhinus helleri</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Potos flavus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Priodontes maximus</i>	Vu	DD	I
<i>Procyon cancrivorus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Pteronura brasiliensis</i>	EN	CR	I
<i>Puma concolor</i>	LC	VU	II
<i>Rhinophylla fischeriae</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Rhinophylla pumilio</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Rhipidomys cf. leucodactylus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Saccolaryx bilineata</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Saguinus graellsii/Saguinus nigricollis</i>	LC	LC	II
<i>Saguinus tripartitus</i>	LC	NT	Ningún apéndice
<i>Saimiri sciureus/Saimiri macrodon</i>	LC	LC	II
<i>Sapajus apella/Sapajus macrocephalus</i>	LC	NT	Ningún apéndice
<i>Sciurus igniventris</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Speothos venaticus</i>	NT	VU	I
<i>Sphiggurus ichillus</i>	DD	NE	Ningún apéndice
<i>Sturnira lilium</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Tamandua tetradactyla</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Tapirus terrestris</i>	VU	NT	II
<i>Tayassu pecari</i>	VU	LC	II
<i>Tonatia saurophila</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Trochops cirrhosus</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Uroderma bilobatum</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Vampyressa bidens</i>	LC	LC	Ningún apéndice
<i>Vampyressa thione</i>	LC	LC	Ningún apéndice

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Especies sugeridas para futuros monitoreos

Se sugiere para futuros monitoreos de nueve especies de mamíferos hallados dentro del área de estudio: *Tapirus terrestris*, *Mazama americana*, *Leopardus tigrinus*, *Tayassu pecari*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Priodontes maximus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Pithecia monachus*, *Philander andersoni*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, que por presiones antropogénicas pueden verse afectadas si no se aplican medidas de monitoreo dentro del plan de manejo ambiental.

Uso del Recurso

La población que se ubica en la zona realiza prácticas de caza. La cacería, ya sea comercial o de subsistencia, no solo reduce la diversidad de especies en esta área, sino que afecta también al comportamiento de las especies cazadas, que tienden a hacerse más tímidas y cautelosas y a evitar los encuentros con seres humanos.

Las especies utilizadas por los pobladores son: *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Myoprocta pratti*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta novemcintus*, *Tapirus terrestris*, *Cuniculus paca*, *Mazama gouazoubira*, *Mazama americana*, *Tayassu pecari*, *Pecari pecari*, *Potos flavus*, *Lagothrix poeppigii*, *Alouatta seniculus*, *Priodontes maximus*, como fuente de alimento. También existe caza de ciertas especies porque se comen las gallinas u otros animales de granja; entre estas especies está *Eira barbara*, en general las especies que pertenecen al orden Carnivora.

3.4.2.3.5.7. Comparación con estudios previos

La comparación se realizó con los siguientes estudios realizados "Alcance al EIA y PMA para la fase de desarrollo y producción del Bloque 43"; "Actualización del PMA para la fase de desarrollo y producción del Bloque 31" y "Monitoreo Biótico del Bloque 31". La comparación de la Zona 1 Cualitativo Aguarico-Putumayo-Caquetá es posible realizarla con el estudio "Alcance al EIA y PMA para la fase de desarrollo y producción del Bloque 43" realizado en el año 2013 con toda la zona 1.

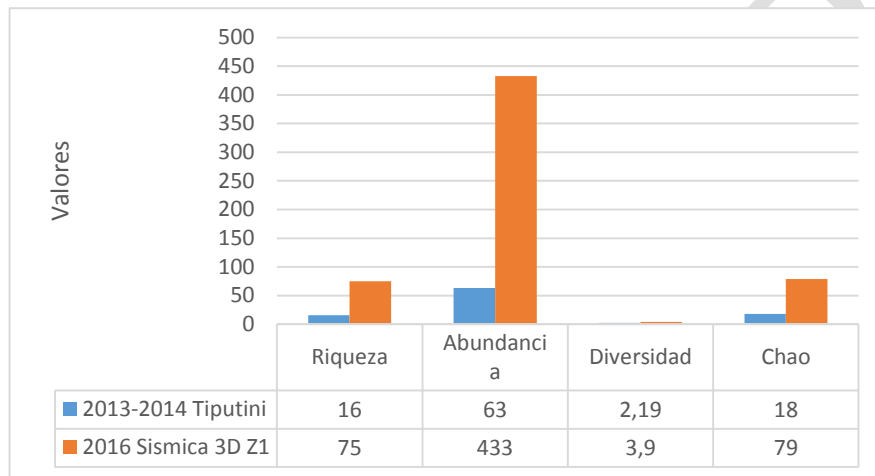
En la Zona se realiza la comparación por punto de muestreo que es lo más acatable ya que se compara por puntos de muestreo y no por zonas para que sea lo más semejante posible el tiempo y metodologías utilizadas, por esta razón solo se compara ciertos puntos con otros semejantes que se encuentren lo más cercano posible para esto se utilizó los estudios "Monitoreo Biótico del Bloque 31" y Monitoreo Biótico del Bloque 31.

Cabe mencionar que los estudios previos fueron realizados en diferentes épocas y condiciones, algunas de las metodologías son utilizados son semejantes a las utilizadas en el presente estudio; algunas de las metodologías utilizadas son el trampeo con redes aunque el número de estas varía en cada uno y también el tiempo que se usaron de similar forma ocurre con las trampas Sherman y tomahawk fueron usadas en diferente número y tiempo, todas estas son variables que intervienen en el momento del levantamiento de información.

Riqueza

En la zona uno se realizó la comparación en un punto que corresponde al estudio Al revisar los datos de la EIA 2006, se registró en el primer tramo 42 en el punto perteneciente a Tiputini el cual presento 16 especies con un abundancia de 63 y una diversidad media de 2,19bits; el actual estudio presento una riqueza de 75 especies, una abundancia de 433 individuos que se interpreta como una diversidad alta de 3,9bits. Todos los parámetros comparados son superiores en el presente estudio esto es a causa del esfuerzo de muestreo que es mayor en el presente estudio. Como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 3- 271. Comparación de los muestreos Zona 1.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

En la zona dos se identificaron cuatro puntos que pueden ser comparados del monitoreo biótico del bloque 31 y uno del Alcance al EIA y PMA para la fase de desarrollo y producción del Bloque 43; estos puntos presentan una diversidad media de similar a los puntos en el estudio actual; la riqueza de especies en los estudios anteriores se encuentran en un rango de 5 a 25 mientras que en el actual estudio los puntos comparados se encuentran en un rango de 8 a 39 especies mostrando claramente un aumento en la riqueza de especies; la abundancia en los estudios anteriores se encuentran en un rango de 79 a 5 mientras que en el actual estudio presentan una abundancia en un rango de 12 a 42 se observa que el extremo menor de los rangos a aumentado mientras que el extremo superior disminuyo. En la siguiente tabla, se muestran estos valores.

Tabla 3- 130. Comparación de los muestreos Zona 2.

Año	Estudio	Puntos	Riqueza	Abundancia	Diversidad
2013-2014	Alcance	Tambococha	9	63	2,46
2016	Sismica 3D Z2	Z2-M1-M	13	22	2,41
2015	Monitoreo	MASTO-03	23	79	1,9
2016	Sismica 3D Z2	Z2-M10-M	28	42	3,23

2015	Monitoreo	MASTO-04	22	37	2,89
2016	Sismica 3D Z2	Z2-M11-M	39	26	3,19
2015	Monitoreo	MASTO-06	5	5	1,6
2016	Sismica 3D	Z2-M12-M	9	14	2,04
2015	Monitoreo	MASTO-01	25	59	2,9
2016	Sismica 3D	Z2-M13-M	8	12	2,02

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.3.6. *Discusión*

En el presente estudio la riqueza y abundancia de las especies aumento en relación con los estudios previos esto se debe en gran parte a que el esfuerzo de muestreo fue mayor en el estudio para la sísmica y también que el área de estudio es mayor, al aumentar estos valores la diversidad también aumento al igual que el número de órdenes, familias y géneros reportados.

Para un inventarió biológico el esfuerzo de muestreo está vinculado estrechamente con la riqueza y la abundancia (Albuja y Luna 1997), para estudios de sistemas ecológicos frágiles y áreas protegidas se debe muestrear o registrar en campo una riqueza mayor al 50 % de los diferentes grupos de mamíferos de acuerdo a las curvas de acumulación de especies, o un mínimo de cinco días continuos para cada punto de interés (MP, 2015) estimando estos enunciados con los resultados y el área de estudio obtenidos conjuntamente con la curva de acumulación presente en los puntos de muestreo y el indicador Chao 1, esto nos indica que se muestreo un número de días suficiente como para registrar 82 especies de las 424 reportadas por Tirira 2015 para el ecuador y también de las 216 reportadas por Albuja 2011 que equivale al 37,96%.

Para la sensibilidad de las especies se utilizó la consideración del criterio de Domus Consultora Ambiental, se tomó como referencia para calificar cada una de las especies ya que tiene una escala más acertada tanto en distribución, conservación, recursos y movilidad, Toda esta información fue recopilada de bibliografías especializada para mamíferos y páginas electrónicas (UICN). Esto es importante recalcar que se debe estandarizar la sensibilidad ya que cada investigador registra la sensibilidad bajo parámetros diferentes, una de las herramientas que se puede utilizar es la de criterio de Domus.

3.4.2.3.7. *Conclusiones*

a) *Puntos Cuantitativos*

En todo el estudio se registraron 82 especies distribuidas en 1044 individuos estas corresponden al 19,34% de las especies reportadas por Tirira 2015 y el 37; 96% reportadas por Albuja 2011.

Las 82 especies registradas indican a través del índice de Shannon–Wiener que el área muestreada presenta diversidad alta (4,13).

A través del Índice de Chao se concluye que la diversidad calculada por el índice de Shannon–Wiener varía en tan solo 1,2 ya que estima 83,2 especies para el punto de muestreo de esta forma se puede concluir que el esfuerzo de muestreo fue el adecuado ya que casi se logró identificar la totalidad de las especies estimadas,

La estratificación de los bosques se registró especies adaptadas y especializadas al área de bosques maduros o poco intervenidos.

En las especies registradas existe un equilibrio ya que cubren todos los estratos del bosque y de similar forma el gremio alimenticio está cubierto en su totalidad, la salud de estos ecosistemas es aceptable ya que se registraron a especies que son consideradas banderas, y al momento de encontrar estas especies significa que toda la cadena trófica que se encuentra bajo ellas se encuentra en un buen estado ya que estas especies necesitan abundante alimento o alimento específico como es el caso de los Felinos, delfines, osos hormigueros que son especies sensibles a los cambios debido a sus requerimientos específicos de alimento y hábitat como es el caso de *Prionomys maximus* y *Pteronura brasiliensis*.

b) Puntos Cualitativos

En el muestreo cualitativo se registraron 45 especies de mamíferos que equivalen a 444 registros estas corresponden al 10,61% de las especies reportadas por Tirira 2015 y el 20,83% reportadas por Albuja 2011.

En los análisis ecológicos se registró la dominancia de las especies omnívoras esto nos indica que el ecosistema tiene las aptitudes para mantener a especies con otras preferencias alimenticias, esto se ratifica porque también se identificó a carnívoros que son consideradas especies banderas o que se encuentran en la cúspide de la cadena alimenticia.

La presencia de especies banderas en los puntos cualitativos indica que los ecosistemas evaluados se encuentran en un estado aceptable en especial los que se encuentran en la cuenca del río Yasuni y en menor grado se encuentran los bosques del río Tiputini y por último los bosques que se encuentran en el área de influencia del río Napo y esto se debe en gran parte a que es fácil el ingreso en los bosques del Napo.

3.4.2.3.8. Recomendaciones

Estandarizar las metodologías de investigación para registros de mamíferos con la finalidad de obtener datos que puedan ser comparados con otros estudios

El rescate de fauna se deberá hacer antes, y durante el proceso de sísmica, la reubicación se deberá hacer en un lugar con similares características ecológicas, sin causar daño a las especies de vida silvestre y también no afecte a las comunidades aledañas; con anticipación a la reubicación se deberá monitorear el lugar de la futura ubicación de las especies de fauna.

La implementación de la educación ambiental y rescate debe hacerse en primera en las actividades que involucren desbroce y se vincule directa o indirectamente con el área de intervención, con el fin de estimular la conciencia y el trabajo ambiental.

El rescate de fauna se debe hacer con personal profesional en manejo de fauna silvestre (Biólogo).

BORRADOR

3.4.2.4. Componente Ornitofauna

3.4.2.4.1. *Introducción*

América del Sur hospeda a más de un tercio de la avifauna del planeta, esta diversidad biológica alcanza su mayor expresión en Ecuador, en el país habitan más de la mitad de la avifauna del continente Americano, hasta la actualidad se han registrado 1616 especies de aves. (Ridgely y Greenfield, 2006).

La avifauna del Piso Tropical Oriental hospeda alrededor de 730 especies de aves, lo que representan un número muy elevado, ya que corresponde al 45%, del total de las aves del Ecuador, en la zona de estudio se pudo registrar el 43% de la avifauna de este piso y el 52,2 % del Parque Nacional Yasuní. (Albuja et-al, 2012).

El ambiente ideal para las aves es la amazonia ecuatoriana, presenta grandes extensiones de bosques naturales que sirven de refugio para las comunidades de aves que se albergan en sus bosques húmedos orientales, estos ecosistemas son de suma importancia para grupos sensibles a las alteraciones del hábitat como los hormigueros, los cuales alcanzan su mayor diversidad en las tierras bajas de la amazonia. (Ridgely y Greenfield, 2006).

Las aves son primordiales para que los ecosistemas se mantengan equilibrados, puesto que muchas especies controlan la sobrepoblación de vertebrados e invertebrados, otras son importantes diseminadoras de semillas permitiendo que los bosques se auto-regeneren, también hay aves que son excelentes polinizadoras y otras limpiadoras del ecosistema (carroñeras).

Es imprescindible concienciar a las comunidades, en especial a los Wuaoranis y Quechuas sobre el papel que cumplen las aves en el equilibrio del ecosistema, con el propósito de protegerlas ya que pueden convertirse en un futuro cercano en un recurso promisorio para el desarrollo del turismo.

3.4.2.4.2. *Objetivos*

3.4.2.4.2.1. *Objetivo general*

-Realizar un muestreo de ornitofauna en la zona de estudio (Boque 31-43), mediante la aplicación de metodologías estandarizadas con el propósito de establecer las condiciones ecológicas de las especies presentes.

3.4.2.4.2.2. *Objetivos específicos*

- Identificar las especies existentes en el área de estudio.
- Analizar datos sobre la abundancia, riqueza y diversidad de las especies identificadas.
- Examinar datos sobre los aspectos ecológicos de las aves registradas.
- Establecer las especies de aves amenazada, endémica, migratorias y de valor económico del sector de estudio.
- Evaluar la sensibilidad de la avifauna presente en el área de estudio.

- Determinar las especies que puedan ser utilizadas como indicadores del estado del ecosistema y que puedan servir para un posterior monitoreo.
- Realizar una comparación con estudios realizados en el sector.

3.4.2.4.3. Área de estudio

La zona de estudio se ubica en plena amazonia del Ecuador, en la Provincia de Orellana, Cantón Aguarico, Sector, dentro del Parque Nacional Yasuní, territorio adjudicado a los Haoranis y quichuas amazónicos.

En la zona de estudio se pudo evidenciar ecosistemas muy particulares; una zona de bosque maduro ligeramente intervenido, una zona de moretales (pantanosos), una zona de cultivos (chacras de yuca, plátano y cacao) y ecosistemas riparios los cuales atraviesan a los Bloques 31-43.

El área de estudio para el componente ornitológico se ubica en el piso zoo geográfico más biodiverso del país, el Tropical Oriental, (TE) (Albuja et- al, 2012), el cual pertenece al dominio amazónico que incluye la Provincia amazónica, la cual comprende todo el norte de Brasil, gran parte de las Guayanas y de Venezuela, y el Este de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia.

En el país forma una gran llanura ligeramente ondulada que se extiende desde el declive oriental a unos 800-1000 m, aproximadamente, hacia las partes bajas que llegan hasta los 200 m.s.n.m.

La zona de estudio de acuerdo al (MAE, 2012), se ubica en el Bosque siempreverde de penillanura del sector Napo-Curaray de la amazonia, ocupa la porción occidental del Parque Nacional Yasuní.

3.4.2.4.3.1. Sitios o puntos de muestreo

Se establecieron puntos de muestreo ubicados de tal forma que permitieron abarcar la mayor representatividad de ambientes y la mayor variación de micro-hábitats en el área de estudio mediante la ejecución de metodologías cuantitativas para el estudio de la avifauna.

En la siguiente tabla se describe la información referente a la ubicación, los puntos de muestreo, fecha del levantamiento de la información, coordenadas de ubicación de los transectos, tipo de hábitat y los métodos usados en la investigación de campo. Se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3- 131. Puntos de muestreo cuantitativos de la avifauna

Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología
				Inicio / Fin	X	Y			
21-23/05/2016	Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá	G1-MA1	Parroquia Tiputini, Comunidad Llanchama	Inicio	422154	9907583	196	Bosque siempre verde de tierra bajas	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	421941	9908507			
24-26/2016		G1-MA2	Parroquia Tiputini, Comunidad Puerto Quinche	Inicio	426608	9913105	201	Bosque siempre verde de tierra bajas	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	425962	9913853			
23-25/05/2016		G1-MA3	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad San Vicente	Inicio	424085	9920026	242	Bosque maduro asociado a moretales y vegetación ripraria.	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	423890	9919090			
26-28/05/2016		G1-MA4	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad San Vicente	Inicio	424497	9928262	244	Bosque maduro asociado a moretales y vegetación ripraria.	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	424318	9929190			
21-23/05/2016		G1-MA5	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad Puerto Quinche	Inicio	433523	9924726	196	Bosque de Tierra Firme	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	434261	9924127			

Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología
				Inicio / Fin	X	Y			
24-26/05/2016	Zona 2 - Napo - Curaray	G1-MA6	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad Puerto Quinche	Inicio	437844	9921282	190	Bosque Estacionalmente Inundado	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	436905	9921452			
25-27/05/2016		G2-MA1	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Santa Rosa	Inicio	450293	9911796	168	Bosque de Tierra Firme Colinado	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	450235	9910788			
28-30/05/2016		G2-MA2	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Santa Rosa	Inicio	446228	9910410	186	Bosque maduro colinado.	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	447081	9910808			
22-24/05/2016		G2-MA3	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Santa Rosa	Inicio	450071	9906235	174	Bosque maduro asociado a moretales y vegetación ripraria.	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	449496	9907058			
28-30/05/2016		G2-MA4	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Alta Florencia	Inicio	445778	9902089	176	Bosque maduro asociado a moretales, vegetación ripraria y chacras.	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	445625	9901005			
28-30/05/2016	G2-MA5	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	443845	9893430	231	Bosque siempre verde de tierra bajas	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa.	
			Fin	444308	9894283				

Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología
				Inicio / Fin	X	Y			
									Grabaciones estandarizadas.
8-10/06/2016		G2-MA6	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	442129	9886195	132	Bosque siempre verde de tierra bajas	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	442755	9886952			
02-04/06/2016		G3-MA1	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	433430	9885235	198	Bosque siempre verde de tierra bajas	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	434442	9885119			
05-07/06/2016		G3-MA2	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	427958	9892812	243	Bosque siempre verde de tierra bajas	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	428359	9891912			
08-10/06/2016		G3-MA3	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	432655	9890968	216	Bosque siempre verde de tierra bajas	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	433207	9890304			
09-11/06/2016		G3-MA4	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	426944	9885783	190	Bosque siempre verde de tierra bajas	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	426531	9884899			
07-09/06/2016		G3-MA5		Inicio	425248	9879838	197		

Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología
				Inicio / Fin	X	Y			
			PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Fin	425453	9880800		Bosque de Tierra Firme Colinado	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
04-06/06/2016		G4-MA1	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	416560	9879871	220	Bosque de Tierra Firme Colinado	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	417383	9880598			
02-04/06/2016		G4-MA2	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	412745	9878242	215	Bosque de Tierra Firme Colinado	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	411838	9878354			
07-09/06/2016		G4-MA3	PNY, Parroquia Cononaco, Comunidad Kawymeno	Inicio	411651	9888510	172	Bosque maduro colinado.	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	411867	9889616			
04-06/06/2016		G4-MA4	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	414657	9896193	168	Bosque maduro inundado asociado a zonas riparias.	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	415578	9895540			
02-04/06/2016		G4-MA5	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	421738	9890468	171	Bosque maduro inundado asociado a zonas riparias	Capturas con redes de neblina (10 de 12m). Caminatas de observación directa.
				Fin	422721	9890864			

Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología
				Inicio / Fin	X	Y			
									Grabaciones estandarizadas.

Tabla 3- 132. Puntos de muestreo Cualitativos de la avifauna

Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología
				Inicio / Fin	X	Y			
21-23/05/2016	Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá	G1-MA1	Parroquia Tiputini, Comunidad Llanchama	Inicio	422146	9909090	196	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	422752	9910200			
24-26/2016		G1-MA2	Parroquia Tiputini, Comunidad Puerto Quinche	Inicio	425708	9913714	201	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	426174	9912425			
23-25/05/2016		G1-MA3	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad San Vicente	Inicio	424112	9919655	242	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	424726	9921101			
26-28/05/2016		G1-MA4	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad San Vicente	Inicio	424592	9926210	244	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	424529	9927761			
21-23/05/2016		G1-MA5	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad Puerto Quinche	Inicio	434423	9923694	196	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	434393	9921958			

Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología																																																																		
				Inicio / Fin	X	Y																																																																					
24-26/05/2016	Zona 2 - Napo - Curaray	G1-MA6	Parroquia Santa Maria de Huririma, Comunidad Puerto Quinche	Inicio	436653	9921414	190	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.																																																																		
				Fin	435291	9921637				25-27/05/2016	G2-MA1	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Santa Rosa	Inicio	449869	9910653	168	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	449177	9909074	28-30/05/2016	G2-MA2	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Santa Rosa	Inicio	447773	9908791	186	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	446912	9910077	22-24/05/2016	G2-MA3	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Santa Rosa	Inicio	449235	9907505	174	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	448660	9908328	28-30/05/2016	G2-MA4	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Alta Florencia	Inicio	445659	9901968	176	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	445580	9900900	28-30/05/2016	G2-MA5	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	444292	9894502	231	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	444650	9895514	8-10/06/2016	G2-MA6	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	442825	9887025
25-27/05/2016		G2-MA1	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Santa Rosa	Inicio	449869	9910653	168	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.																																																																		
				Fin	449177	9909074				28-30/05/2016	G2-MA2	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Santa Rosa	Inicio	447773	9908791	186	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	446912	9910077	22-24/05/2016	G2-MA3	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Santa Rosa	Inicio	449235	9907505	174	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	448660	9908328	28-30/05/2016	G2-MA4	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Alta Florencia	Inicio	445659	9901968	176	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	445580	9900900	28-30/05/2016	G2-MA5	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	444292	9894502	231	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	444650	9895514	8-10/06/2016	G2-MA6	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	442825	9887025	132	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	442878	9887720						
28-30/05/2016		G2-MA2	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Santa Rosa	Inicio	447773	9908791	186	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.																																																																		
				Fin	446912	9910077				22-24/05/2016	G2-MA3	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Santa Rosa	Inicio	449235	9907505	174	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	448660	9908328	28-30/05/2016	G2-MA4	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Alta Florencia	Inicio	445659	9901968	176	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	445580	9900900	28-30/05/2016	G2-MA5	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	444292	9894502	231	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	444650	9895514	8-10/06/2016	G2-MA6	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	442825	9887025	132	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	442878	9887720																		
22-24/05/2016		G2-MA3	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Santa Rosa	Inicio	449235	9907505	174	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.																																																																		
				Fin	448660	9908328				28-30/05/2016	G2-MA4	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Alta Florencia	Inicio	445659	9901968	176	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	445580	9900900	28-30/05/2016	G2-MA5	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	444292	9894502	231	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	444650	9895514	8-10/06/2016	G2-MA6	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	442825	9887025	132	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	442878	9887720																														
28-30/05/2016		G2-MA4	Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Alta Florencia	Inicio	445659	9901968	176	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.																																																																		
				Fin	445580	9900900				28-30/05/2016	G2-MA5	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	444292	9894502	231	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	444650	9895514	8-10/06/2016	G2-MA6	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	442825	9887025	132	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	442878	9887720																																										
28-30/05/2016		G2-MA5	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	444292	9894502	231	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.																																																																		
				Fin	444650	9895514				8-10/06/2016	G2-MA6	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	442825	9887025	132	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	Fin	442878	9887720																																																						
8-10/06/2016	G2-MA6	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	442825	9887025	132	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.																																																																			
			Fin	442878	9887720																																																																						

"Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43"

3-412



Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología
				Inicio / Fin	X	Y			
02-04/06/2016		G3-MA1	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	431869	9886346	198	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	433014	9885516			
05-07/06/2016		G3-MA2	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	428169	9891383	243	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	428571	9890483			
08-10/06/2016		G3-MA3	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	432867	9889539	216	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	431752	9888558			
09-11/06/2016		G3-MA4	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	426256	9884487	190	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	425340	9883417			
07-09/06/2016		G3-MA5	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	425116	9880156	197	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	425446	9881169			
04-06/06/2016	G4-MA1	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	416137	9880612	220	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	
			Fin	415636	9882026				
02-04/06/2016	G4-MA2	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	413962	9880412	215	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	
			Fin	413160	9879095				

Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología
				Inicio / Fin	X	Y			
07-09/06/2016		G4-MA3	PNY, Parroquia Cononaco, Comunidad Kawymeno	Inicio	411863	9887081	172	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	412078	9888187			
04-06/06/2016		G4-MA4	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	414869	9894764	168	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	415789	9894111			
02-04/06/2016		G4-MA5	PNY, Parroquia Nuevo Rocafuerte, Comunidad Kawymeno	Inicio	424913	9889516	171	Bosque maduro, moretales, bordes de río y chacras.	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.
				Fin	423356	9890282			

Fuente: Información de campo, Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio-Julio 2016.

3.4.2.4.3.2. Horas de esfuerzo

Tabla 3- 133. Horas de esfuerzo para datos cuantitativos de ornitofauna

FECHA MUESTREO	DE	SITIO MUESTREO	DE	CODIGO DE MUESTREO	METODOLOGIA	HORA/DIA	HORAS TOTALES
21-23/05/2016		Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá		G1-MA1	Capturas con redes de neblina. (10) 12m	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM	24 horas
					Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días.	30 horas



FECHA MUESTREO	DE	SITIO MUESTREO	DE	CODIGO DE MUESTREO	METODOLOGIA	HORA/DIA	HORAS TOTALES
					Grabaciones estandarizadas.	(5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
24-26/06/2016		Zona 1 - Aguarico- Putumayo-Caquetá		G1-MA2	Capturas con redes de neblina. (10) 12m Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM 10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	24 horas 30 horas 1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
23-25/2016		Zona 1 - Aguarico- Putumayo-Caquetá		G1-MA3	Capturas con redes de neblina. (10) 12m Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM 10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	24 horas 30 horas 1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
26-28/05/2016		Zona 1 - Aguarico- Putumayo-Caquetá		G1-MA4	Capturas con redes de neblina. (10) 12m	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am	24 horas

FECHA MUESTREO	DE	SITIO MUESTREO	DE	CODIGO DE MUESTREO	METODOLOGIA	HORA/DIA	HORAS TOTALES
					Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	(16:00-18:00)PM 10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	30 horas 1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
21-23/05/2016		Zona 1 - Aguarico- Putumayo-Caquetá		G1-MA5	Capturas con redes de neblina. (10) 12m Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM 10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	24 horas 30 horas 1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
24-26/05/2016		Zona 1 - Aguarico- Putumayo-Caquetá		G1-MA6	Capturas con redes de neblina. (10) 12m Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM 10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	24 horas 30 horas 1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos

FECHA MUESTREO	DE	SITIO MUESTREO	DE	CODIGO DE MUESTREO	METODOLOGIA	HORA/DIA	HORAS TOTALES
25-27/05/2016		Zona 1 - Aguarico- Putumayo-Caquetá		G2-MA1	Capturas con redes de neblina. (10) 12m Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM 10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	24 horas 30 horas 1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
28-30/05/2016		Zona 1 - Aguarico- Putumayo-Caquetá		G2-MA2	Capturas con redes de neblina. (10) 12m Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM 10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	24 horas 30 horas 1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
22-24/05/2016		Zona 1 - Aguarico- Putumayo-Caquetá		G2-MA3	Capturas con redes de neblina. (10) 12m Caminatas de observación directa.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM 10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm)	24 horas 30 horas 1,1/2 horas

FECHA MUESTREO	DE	SITIO MUESTREO	DE	CODIGO DE MUESTREO	METODOLOGIA	HORA/DIA	HORAS TOTALES
					Grabaciones estandarizadas.	30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	TOTAL 55.con 30 minutos
28-30/05/2016		Zona 2 - Napo - Curaray		G2-MA4	Capturas con redes de neblina. (10) 12m	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM	24 horas
					Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm)	30 horas
					Grabaciones estandarizadas.	30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
28-30/05/2016		Zona 2 - Napo - Curaray		G2-MA5	Capturas con redes de neblina. (10) 12m	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM	24 horas
					Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm)	30 horas
					Grabaciones estandarizadas.	30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
8-10/06/2016		Zona 2 - Napo - Curaray		G2-MA6	Capturas con redes de neblina. (10) 12m	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM	24 horas

FECHA MUESTREO	DE	SITIO MUESTREO	DE	CODIGO DE MUESTREO	METODOLOGIA	HORA/DIA	HORAS TOTALES
					Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	30 horas 1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
02-04/06/2016		Zona 2 - Napo - Curaray		G3-MA1	Capturas con redes de neblina. (10) 12m Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM 10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	24 horas 30 horas 1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
05-07/06/2016		Zona 2 - Napo - Curaray		G3-MA2	Capturas con redes de neblina. (10) 12m Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM 10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm)	24 horas 30 horas 1,1/2 horas

FECHA MUESTREO	DE	SITIO MUESTREO	DE	CODIGO DE MUESTREO	METODOLOGIA	HORA/DIA	HORAS TOTALES
						30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	TOTAL 55.con 30 minutos
08-10/06/2016		Zona 2 - Napo - Curaray		G3-MA3	Capturas con redes de neblina. (10) 12m Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM 10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	24 horas 30 horas 1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
09-11/06/2015		Zona 2 - Napo - Curaray		G3-MA4	Capturas con redes de neblina. (10) 12m Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM 10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	24 horas 30 horas 1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
07-09/06/2016		Zona 2 - Napo - Curaray		G3-MA5	Capturas con redes de neblina. (10) 12m	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM	24 horas

FECHA MUESTREO	DE	SITIO MUESTREO	DE	CODIGO DE MUESTREO	METODOLOGIA	HORA/DIA	HORAS TOTALES
					Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm)	30 horas
					Grabaciones estandarizadas.	30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	1,1/2 horas
							TOTAL 55.con 30 minutos
04-06/06/2016		Zona 2 - Napo - Curaray		G4-MA1	Capturas con redes de neblina. (10) 12m	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM	24 horas
					Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm)	30 horas
					Grabaciones estandarizadas.	30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	1,1/2 horas
							TOTAL 55.con 30 minutos
02-04/06/2016		Zona 2 - Napo - Curaray		G4-MA2	Capturas con redes de neblina. (10) 12m	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM	24 horas
					Caminatas de observación directa.	10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am	30 horas

FECHA MUESTREO	DE	SITIO MUESTREO	DE	CODIGO DE MUESTREO	METODOLOGIA	HORA/DIA	HORAS TOTALES
					Grabaciones estandarizadas.	15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
07-09/06/2016		Zona 2 - Napo - Curaray		G4-MA3	Capturas con redes de neblina. (10) 12m Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM 10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	24 horas 30 horas 1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
04-06/06/2016		Zona 2 - Napo - Curaray		G4-MA4	Capturas con redes de neblina. (10) 12m Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	8 horas/ día x 3 días. (5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM 10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	24 horas 30 horas 1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
02-04/06/2016		Zona 2 - Napo - Curaray		G4-MA5	Capturas con redes de neblina. (10) 12m	8 horas/ día x 3 días.	24 horas

FECHA MUESTREO	DE	SITIO MUESTREO	DE	CODIGO DE MUESTREO	METODOLOGIA	HORA/DIA	HORAS TOTALES
					Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	(5:00-11:00)am (16:00-18:00)PM 10 horas/día x 3 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos/día x 3 días (5:30-6:00)a m	30 horas 1,1/2 horas TOTAL 55.con 30 minutos
07-09/06/2016		Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá		Del G1MA1 al G2MA3	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	10 horas/día x 9 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos x 9 días (5:30-6:00)a m	90 horas 4 horas con 30 minutos TOTAL 94 horas con 30 minutos
04-06/06/2016		Zona 2 - Napo - Curaray		Del G2MA4 al G4MA5	Caminatas de observación directa. Grabaciones estandarizadas.	10 horas/día x 13 días. (5:00-11:00 am 15:00-19:00, pm) 30 minutos x 13 días. (5:30-6:00)a m	130 horas 6 horas con 30 minutos TOTAL 136 horas con 30 minutos

Fuente: Información de campo, Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio-Julio 2016.

En los 22 puntos de muestreo cuantitativo se tuvo la ayuda de un guía preparado en aves, por lo tanto hubo un esfuerzo de muestreo total de 2.433 horas (55 horas con 30 minutos por cada punto de muestreo por 22 puntos y por dos hombres). En los 2 puntos de muestreo cualitativos hubo un esfuerzo total de 231 horas (94 horas con 30 minutos en la zona 1 + 136 horas con 30 minutos en la zona 2)

*"Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la
Sísmica 3D Bloque 31- 43"*



3.4.2.4.4. Metodología

Para determinar la diversidad y ecología de la avifauna presente en la zona de estudio, realizamos 21 puntos de muestreo cuantitativos en el Bloque 31-43, y un punto de muestreo cualitativo.

Todas las especies evidenciadas fueron registradas *in-situ*, inclusive las especies capturadas con las redes de neblina, puesto que no tenemos la autorización de colección de aves otorgadas por la Dirección Nacional de Biodiversidad del MAE.

3.4.2.4.4.1. Materiales y métodos

Con el propósito de obtener un registro lo más completo posible de la zona de estudio, utilizamos en el campo, binoculares canon 8x40, una cámara fotográfica de largo alcance Canon Sh50dx, una grabadora sony TCM 500ev y 10 redes de neblina para registrar a las especies que se resguardan en el interior del bosque y que son difíciles de encontrar.

Fase de campo

La fase de campo se desarrolló en diecisiete días (entre el 22 de mayo y el 7 junio del 2016), tiempo en el cual se aplicaron las metodologías descritas anteriormente.

Identificación Directa

Transectos

Se emplearon transecto de 0,5 y 1,5 km de longitud, tanto para los muestreos cuantitativos y cualitativos, los horarios de estudio fueron de 05h00 a 11h00 en la mañana y de 15h00 a 18h00 en la tarde. Los datos registrados fueron: especies nuevas registradas por día, con número de individuos.

3.4.2.4.4.2. Muestreo Cuantitativo

Captura con redes de neblina

Se colocaron 10 redes de neblina de 12 metros de largo, por 2.70 de altura, dispuestas a criterio del investigador, estas fueron colocadas a lo largo del transecto, en zonas planas y poco colinadas; donde la poca visibilidad no permitió la detección eficaz por observación directa o auditiva, las redes se abrieron por tres días, de 05h00 hasta las 11h00 y en la tarde de 16h00 hasta las 18h00. Las aves capturadas fueron identificadas en base a (Ridgely y Greenfield, 2006) y (McMullan y Navarrete, 2013), fotografiadas y posteriormente liberadas, además fueron marcadas mediante el corte de una pluma rectriz izquierda, con el fin de evitar la replicación de registros de individuos, por recaptura, estos registros aportaron a la diversidad general del área de estudio.

También se registraron especies de forma visual (caminatas de observación directa) y auditiva (grabaciones estandarizadas), descritas en el muestreo cualitativo.

3.4.2.4.4.3. Muestreo Cualitativo

El muestreo cualitativo se basó en caminatas de observación directa, grabaciones estandarizadas de los cantos y entrevistas a los guías nativos para establecer potenciales usos de las aves.

Caminatas de observación directa

Esta técnica permite el “contacto activo” con el animal por medio de observaciones directas, registrándose la evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y en ese momento. Para observar a las aves se emplearon binoculares de largo alcance canon de (8x40) y cámaras fotográficas con zoom para el respaldo respectivo (Canon sh 50 dx y nikkon D700).

Grabaciones estandarizadas

Se realizaron grabaciones estandarizadas de 30 minutos de duración, en las primeras horas de la mañana, debido a que en este horario las aves se encuentran más activas. Los registros auditivos se realizaron con una grabadora convencional (Sony TCM 500EV), para luego ser comparados e identificados.

Los registros auditivos fueron identificados mediante comparaciones, con registros auditivos profesionales encontrados en More Bird Vocalizations from the Lowland Rainforest, Volumen I, II, III (More, 1997) y The Birds of Eastern (English y Parker, 1993) y Xenocanto (Sharing bird sounds from around the world).

3.4.2.4.4.4. Fase de laboratorio

Para el componente ornitológico no se usaron laboratorios especializados debido a que no tenemos permisos de colección otorgados por el MAE y principalmente porque existen excelentes guías de campo como las de (Ridgely y Greenfield, 2006) y (McMullan y Navarrete, 2013), que facilitan la identificación *in-situ* de las especies de aves, además se identificaron cambios taxonómicos actualizados según el SACC (South America Clasiffication Committee).

3.4.2.4.4.5. Análisis de la información

El procesamiento de la información, se realizó a través del análisis, tabulación, ordenamiento e interpretación de los datos obtenidos *in-situ*, en base a la metodología establecida.

Riqueza

Riqueza hace referencia al número de especies que es la medida más frecuentemente utilizada en (Gaston, 1996; Moreno, 2000).

Abundancia

Abundancia se refiere al número de individuos por especie que existen en una comunidad biológica. (Stilling, 1999).

Frecuencia

Las frecuencias se establecieron en el campo en base a las metodologías utilizadas (registros, visuales, auditivos o capturas con redes de neblina).

Esfuerzo de Muestreo

El esfuerzo de muestreo de las aves se determinó con anticipación, tomando en cuenta las metodologías a aplicarse y los horarios de mayor actividad del grupo.

Índice De Diversidad De Shannon-Wiener

Diversidad del grupo fue evaluada siguiendo el índice de diversidad de Shannon-Wiener, que toma en cuenta los dos componentes de la diversidad de una localidad: número de especies y número de individuos por especie (Magurran, 1988). Este índice asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001). La fórmula de cálculo es:

$$H' = \sum p_i \ln p_i$$

Dónde:

H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad

Σ = sumatoria

ln = logaritmo natural

p_i = proporción de la muestra (n_i/n), que representa el número total de individuos de una especie (n_i) dividido para el número total de individuos de todas las especies (n). (PAST 3.0).

Índice de Diversidad de Simpson

Es una medida de Dominancia que se enfatiza en las especies más comunes y reflejan más la riqueza de especies:

$$I = \sum P_i^2$$

Dónde:

I = Índice de Simpson

Σ = Sumatoria

P_i^2 = Proporción de individuos elevado al cuadrado

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos, que provengan de la misma especie, si una especie dada i ($i=1,2,\dots, S$) es representada en la comunidad como P_i (Proporción de individuos), la probabilidad de extraer al azar dos individuos pertenecientes a la misma especie, se denomina probabilidad conjunta [$(P_i) (P_i)$, o P_i^2]. El índice varía inversamente con la heterogeneidad si los valores del índice decrecen la diversidad crece.

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa. (PAST 3.0).

Índice De Chao 1

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestras (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y can Belle, 1984). S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de “singletons”) y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (PAST 3.0).

Curva de Abundancia de Especies de Aves

La curva de abundancia de especies se estableció en base a los registros realizados en el campo, en base a las frecuencias establecidas.

Curva de Acumulación de Especies de Aves

Curva de acumulación de especies y estimadores de diversidad: las funciones de acumulación de especies son una herramienta potencialmente útil en el análisis de la riqueza específica de muestras (Soberón y Llorente, 1993).

Curva de Dominancia de especies de Aves

La curva de dominancia de especies, establece que aves dominan los ecosistemas de la zona de estudio, se determinan en base a los registros y metodologías usadas en el campo.

Análisis de Coeficiente de Similitud de Jaccard

El análisis de similitud basado en el índice de Jaccard, está en función de las especies compartidas entre puntos de muestreo y refleja en porcentaje la similitud entre estos.

Diagrama de Similitud (Cluster Análisis) de los Puntos de Muestreo.

El Diagrama de Similitud es una gráfica tipo Cluster que ayuda en la interpretación del resultado del análisis de similitud y que por lo general se lo utiliza cuando se tiene más de dos puntos de muestreo.

Índice de Similitud de Bray.Curtis

El Índice de Similitud de Bray-Curtis se basa en la abundancia relativa de las especies, para establecer un porcentaje de similitud entre puntos de muestreo.

Aspectos ecológicos

- **Estructura trófica- Gremios tróficos**

La estructura trófica se determinó en el campo y se verificó con la ayuda de la guía de campo I y II de (Ridgely y Greenfield, 2006). Los principales gremios son:

Herbívoros: animales que comen cualquier tipo de materia vegetal (hierba).

Carnívoro: animal que consume solamente carne y cuya dentición está adaptado para este menester. No todos estos animales son especialmente carnívoros.

Omnívoro: animal que consume cualquier tipo de alimento, sea este de origen vegetal o animal.

Insectívoros: se alimentan preferiblemente de insectos u otros invertebrados.

Frugívoros: animales que consumen solamente los frutos de ciertas plantas.

Hematófagos: animales que se alimentan exclusivamente de sangre.

Carroñero: animales que se alimenta de material orgánico muerto y descompuesto.

Nectarívoro: animal que se alimenta de néctar.

- **Especies Indicadoras**

Las especies indicadoras del estado del ecosistema pueden estar asociadas a ecosistemas específicos como bosque primario, secundario, zonas intervenidas, entre otros (Ridgely y Greenfield, 2006).

- **Especies Importantes**

Las aves son importantes en los ecosistemas, sin embargo algunas especies son indicadoras de la calidad ambiental, como es el caso de las aves depredadoras, otras son diseminadoras de semillas, polinizadoras, controladoras de especies antes que se conviertan en plagas y otras limpian los ecosistemas para evitar enfermedades, estas características se establecieron en el campo.

- **Especies De Interés- spp Paraguas**

Las especies de interés son las que caen dentro de alguna de las categorías de amenaza u otras características ecológicas que permitan considerarlas emblemáticas para la conservación.

- **Especies Endémicas**

Especies endémicas hacen referencia a aquellos organismos que presentan algún grado de endemismo local, nacional o regional. Se determinaron mediante el uso de bibliografía especializada (Ridgely y Greenfield, 2006).

- **Especies Migratorias (CMS)**

Las especies migrantes son aquellas que nos visitan periódicamente, pueden ser Migrantes Boreales o Australes, se determinaron en base a (CMS).

Migrantes Boreales, son aves que se crían en el hemisferio norte y migran hacia el sur durante el invierno nortero.

Migrantes Australes, son aves que se crían en el hemisferio sur y migran hacia el norte durante el invierno sureño.

- **Especies Raras**

Abundancia se refiere al número de individuos por especie que existen en una comunidad biológica. Las especies raras son aquellas que evidencian un solo individuo de una especie determinada. (Stilling, 1999).

Abundante: más de 10 individuos

Común: 6-10 individuos

Poco común: 2-5 individuos

Raro: 1 individuo.

- **Especies En Peligro De Extinción**

Las especies en peligro de extinción se refiere a las aves que se encuentran registradas en alguna categoría de amenaza de acuerdo al (CITES, 2013. UICN, 2013. o al Libro Rojo de las aves del Ecuador, 2002).

- **Distribución de las especies de aves**

La distribución de las aves se realizó en base a los registros de campo, las aves se distribuyen en el Estrato Alto, Medio o Bajo del bosque.

- **Hábitat (Bosque Maduro, Bosque Secundario, Hábitat Acuático)**

El hábitat donde se desarrollan las aves se determinó en base a las observaciones realizadas en el campo.

- **Hábito o Patrón de Actividad de las Aves**

El hábito de las especies de aves (diurna-arbórea, diurna terrestre, nocturna-arbórea y nocturna terrestre), se determinó en el campo.

Sensibilidad De Especies

La sensibilidad de las especies de aves, se fundamentó en las publicaciones de (Stoxt, *et- al.* 1996), quien señala que las aves presentan diferente grado de sensibilidad frente a las alteraciones del hábitat, así:

Especies de baja sensibilidad: pueden adaptarse con facilidad a ambientes alterados.

Especies de mediana sensibilidad: pueden encontrarse en bosques en buen estado de conservación y en zonas alteradas

Especies de alta sensibilidad: se encuentran generalmente en bosques en buen estado de conservación.

Distribución Vertical

El estrato vertical corresponde al uso de los diferentes tipos de estrato de acuerdo a la clasificación de ecosistemas de Ecuador (012), que pueden ser:

Sotobosque (S): son todos los niveles o estratos inferiores del bosque, por debajo del nivel de copas.

Sub-dosel (M): nivel de arbolitos y árboles medianos situado inmediatamente por debajo del dosel o nivel de copas del bosque.

Dosel (D): techo o estrato superior del bosque, formado por la mayoría de las copas de los árboles que lo componen.

Terrestre (T): se considera al espacio inmediato sobre el nivel del suelo.

Acuático (G): espacios inmediatos sobre cueros de agua naturales o artificiales y loticos o lenticos.

Aéreo (A): espacios usados sobre el dosel.

Estado de Conservación

El Estado de Conservación se refiere a las especies dentro del estudio que se encuentran registradas en alguna categoría de amenaza a nivel nacional (Libro Rojo de las aves del Ecuador, 2002), internacional (IUCN, 2015) o en alguno de los apéndices (CITES, 2015) (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas).

Modos reproductivos

Todas las aves se producen por huevos (ovíparas), dependiendo de la especie estas suelen poner entre uno y cuatro huevos, en épocas establecidas. (Ridgely y Greenfield, 2006).

Uso del recurso

Uso del recurso se determinó en base a la información proporcionada por los guías empleados en el campo (personas de la comunidad Huorani y quichuas).

3.4.2.4.5. Resultados

Resultados globales de los 24 puntos de muestreo

En la zonas de estudio (zona 1 y zona 2), se pudo registrar a 314 especies de aves, este número de especies representa el 43% del Piso Tropical Oriental (730 especies Albuja, 2012). y el 19,4% del total de las registradas para el Ecuador continental (1.616 especies Ridgely, et al., 2006), a través de 22 puntos de muestreo cuantitativos y dos puntos de muestreo cualitativos.

3.4.2.4.5.1. Zona 1 Aguarico-Putumayo-Caquetá

Análisis del punto Cuantitativo G1MA1

Riqueza

En el punto de muestreo se registró un total de 203 individuos, 16 órdenes, 26 familias, 45 géneros, 50 especies. Este número de especies representa el 3.09 % del total de aves registradas para el Ecuador Continental (1.616 especies Ridgely, et al., 2006) y el 6.84 % total de especies reportadas para el piso Tropical Oriental (730 especies Albuja, 2012).

El orden más representativo en riqueza es el orden de los Passeriformes con ocho familias, seguido de Piciformes, Galbuliformes con dos familias, y finalmente 10 órdenes que presenta cada uno una familia y estos son Coraciformes, Trogoniformes, Cuculiformes, Apodiformes, Tinamiformes, Psittaciformes, Columbiformes, Gruiformes, Galliformes y Pelecaniformes.

Las familias más numerosas son *Thamnophilidae* con seis especies, seguido de *Psittacidae* con cuatro especies, dos familias tienen tres especies cada una y estas son *Alcedinidae* y *Trochillidae*, seguido de siete familias que tienen dos especies cada una y estas son *Tinamidae*, *Picidae*, *Ramphastidae*, *Bucconidae*, *Trogonidae*, *Cathartidae*, *Ardeidae*; y finalmente con una sola especie cada una tenemos a las familias *Columbidae*, *Psophidae*, *Cracidae*, *Falconiformes*, *Accipitridae*.

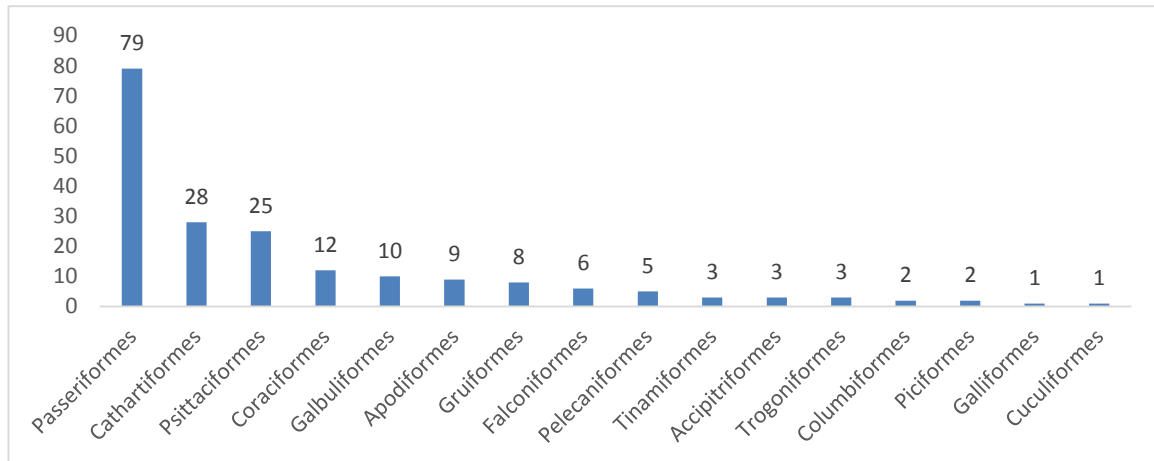
Las especies más numerosas son *Psarocolius angustifrons alfredi* 35 individuos, *Coragyps atratus* 27 individuos, seguido de *Nothiochelidon cyanoleuca* con 25 individuos, *Ara severus* 17 individuos debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas.

Abundancia Absoluta

En el área de estudio se registró un total de 203 individuos en general el orden con mayor abundancia fue el de los Passeriformes con 79 individuos, Cathartiformes con 28 individuos, seguido de Psittaciformes con 25 individuos, seguido de Coraciformes con 12 individuos cada uno, Galbuliformes con 10 individuos, Apodiformes con nueve (9) individuos, Gruiformes con ocho (8) individuos, Falconiformes con seis (6), Pelecaniformes con cinco (5), Tinamiformes, Accipitriformes y Trogoniformes con tres (3) individuos cada uno, Columbiformes y Piciformes con dos (2) individuos cada uno y finalmente tenemos a Galliformes y Cuculiformes con un (1) individuo.

Figura 3- 272. Abundancia de Individuos por órdenes en el Punto de Muestreo G1MA1.

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.



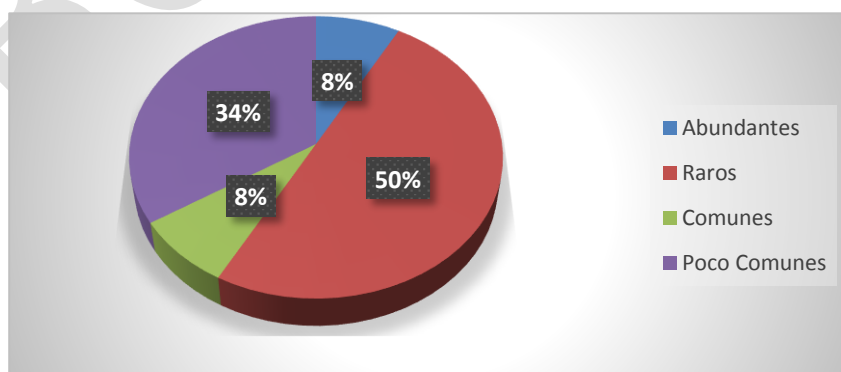
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (vistos, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos cabe mencionar las condiciones climáticas. Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10. Esta categorización.

De acuerdo a la Abundancia Relativa encontramos que las aves considerados como Raros son los más abundantes con el 50% de las especies, seguido de Poco Comunes con el 34% de las especies, Comunes y Abundantes con el 8 % de las especies ver siguiente figura:

Figura 3- 273. Abundancia Relativa.



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Especies presentes

Tabla 3- 134. Especies de aves registradas G1MA1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	Auditivo	2
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	Tinamú Cinéreo	Auditivo	1
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza Tigre Castaña	Visual	1
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	Garzón Cocoli	Visual	4
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcorampus papa</i>	Gallinazo Rey	Visual	1
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Visual	27
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Campestre	Visual	3
Falconiformes	Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Caracara Ventri blanco	Visual	6
Galliformes	Cracidae	<i>Pipile pipile</i>	Pava Silvana Común	Visual	1
Gruiformes	Psophiidae	<i>Psophia crepitans</i>	Trompetero Aligris	Visual	8
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma Perdiz Rojiza	Captura	2
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo Azuliamarillo	Visual	2
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Guacamayo Escarlata	Visual	4
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara severus</i>	Guacamayo Frenticastaño	Visual	17
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionites melanocephala</i>	Loro Coroninegro	Visual	2
Apodiformes	Trochillidae	<i>Phaethornis malaris</i>	Ermitaño Piquigrande	Visual	7
Apodiformes	Trochillidae	<i>Heliodoxa aurescens</i>	Brillante Frentijoya	Auditivo	1
Apodiformes	Trochillidae	<i>Topaza pira</i>	Topacio Fuego	Auditivo	1
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla	Visual	1
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon melanurus</i>	Trogón Colinegro	Visual	1
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogón Coliblanco	Visual	2
Coraciformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador Grande	Visual	4
Coraciformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Amazónico	Visual	6
Coraciformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle inda</i>	Martín Pescador Verdirrofo	Visual	1
Coraciformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Momoto Coroniazul	Visual	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula tombacea</i>	Jacamar	Visual	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa morphoeus</i>	Monja Frentiblanca	Captura /Visual	4
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja Frentinegra	Captura	5
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Arasari Bifajeado	Visual	2
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán Goliblanco	Visual	2
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatum</i>	Carpintero Lineado	Visual	1
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero Penachiamarillo	Visual	3
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Megastictus margaritatus</i>	Batará Perlado	Captura	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Hormiguerito Flanquiblanco	Captura	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pithys albifrons</i>	Hormiguero Cuerniblanco	Captura	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Gymnopithys castaña</i>	Hormiguero Bicolor	Captura	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Gymnopithys lunulatus</i>	Hormiguero Lunado	Captura	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Terenura spodioptila</i>	Hormiguerito Alicinéreo	Captura	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito Ventriocráceo	Visual	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ornithion inerme</i>	Tiranolete Alipunteado	Visual	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tiranolete Silvador	Visual	1
Passeriformes	Cotingidae	<i>Lipaugus voviferans</i>	Píha Gritona	Visual	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra erythrocephala</i>	Saltarín Capuchidorado	Captura	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Dixiphia pipra</i>	Saltarín Coroniblanco	Captura	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Lepidotrix coronata</i>	Salatrín Coroniazul	Captura	2
Passeriformes	Pipridae	<i>Cryptopipo holochlora</i>	Saltarín Verde	Captura	2
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	Verdillo Coronileonado	Auditivo	1
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Nothiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azuliblanca	Visual	25
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis flavicollis</i>	Tangara Lomiamarilla	Visual	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola Dorsirrojoza	Visual	35

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G1MA1

En el área de estudio Llanhama se realizaron tres días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar 50 especies, 203 individuos. Mediante el uso de la metodología de Capturas en redes de Neblina, se registró un total de 18 individuos, 12 especies, pertenecientes a tres órdenes (Columbiformes, Galbuliformes y Passeriformes); cinco familias (Bucconidae, Columbidae, Cotingidae, Pipridae, Thamnophilidae); las especies son *Geotrygon montana* (Columbiformes) *Monasa morphoeus* (Galbuliformes) *Megastictus margaritatus*, *Myrmotherula axillaris*, *Pithys albifrons*, *Gymnopithys castaña*, *Gymnopithys lunulatus*, *Terenura spodioptila*, *Lipaugus voviferans*, *Pipra erythrocephala*, *Dixiphia pipra*, *Cryptopipo holochlora* (Passeriformes), representa el 0.74 % de las especies registradas para el Ecuador Continental (1616 especies, Rigely; et al., 2006) y el 1.64 % total de especies reportadas para el piso Tropical Oriental (730 especies, Albuja, 2012) ver tabla anterior.

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G1MA1

De acuerdo a los datos obtenidos según el índice de Shannon, los resultados muestran en la localidad G1MA1 presentan una diversidad alta. Es importante anotar que si bien los valores indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de sensibilidad Media y Alta. El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (3.124), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 135. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G1MA1

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	50	
Número de Individuos (Abundancia)	203	
Índice de Dominancia	0.078	
Índice de Shannon-Wiener	3.124	Diversidad Alta
Índice de Equidad	0.798	Equitabilidad Alta

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa. De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 136. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G1MA1

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	50	
Número de Individuos (Abundancia)	203	
Índice de Simpson 1_D	0.921	Diversidad Alta

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo G1MA1, mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio. Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada, de 77.27 especies, que relacionándolas con las 50 especies registradas nos indican una diferencia de 27.27 especies a registrarse cuyo factor predominante fue las malas condiciones del clima durante el presente muestreo (Colwell, 2005).

Tabla 3- 137. Estimadores no paramétricos de la diversidad

Punto de Muestreo	Tabla Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G1MA1
Total de Especies	50
Número de especies con un solo individuo	20
Número de especies con un dos individuo	10
Chao 1	77.27
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G1MA1, se pudo estimar 77.27 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

Fuente: Información de campo, Febrero-Marzo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

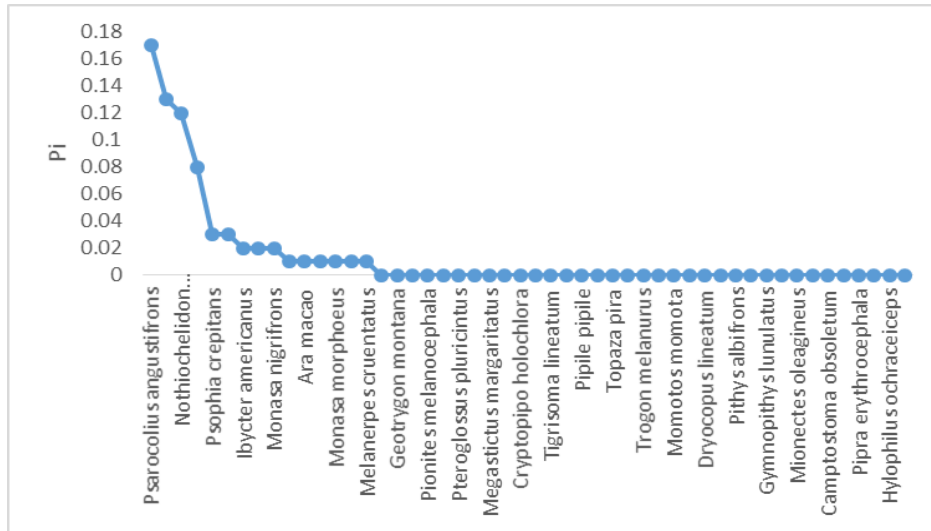
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Marzo 2016.

Curva de abundancia para las aves registrada en el G1MA1



Las especies más abundantes son *Psarocolius angustifrons*, *Coragyps atratus*, *Nothiochelidon cyanoleuca*, *Ara severus*, *Psophia crepitans*, *Phaethornis malaris*.

Figura 3- 274. Curva de abundancia para las aves registrada en el G1MA1



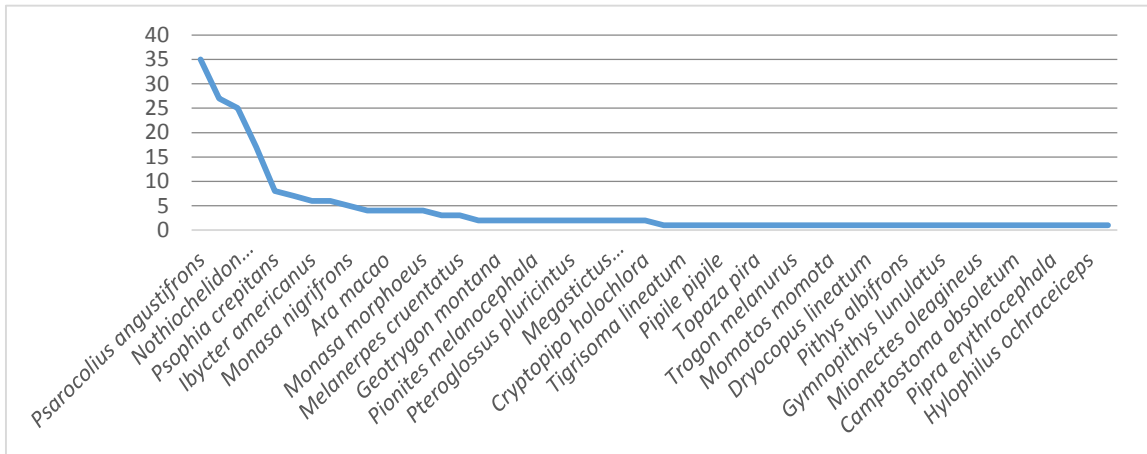
Fuente: Información de campo, Febrero-Marzo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Marzo 2016

Curva de dominancia

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

Durante este estudio se registró a *Psaracoliu s angustifrons alfredi* 35 individuos, *Coragyps atratus* 27 individuos, seguido de *Nothiochelidon cyanoleuca* con 25 individuos, *Ara severus* 17 individuos, *Psophia crepitans* ocho individuos, *Phaethornis malaris* siete, *Ibycter americanus* y *Chloroceryle amazona* seis individuos, *Monasa nigrifrons* cinco individuos, el resto de especies presentan menos de diez individuos.

Figura 3- 275. Curva de Abundancia-Dominancia de especies de G1MA1



Fuente: Información de campo, Febrero-Marzo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Marzo 2016.

Curva de Acumulación de Especies

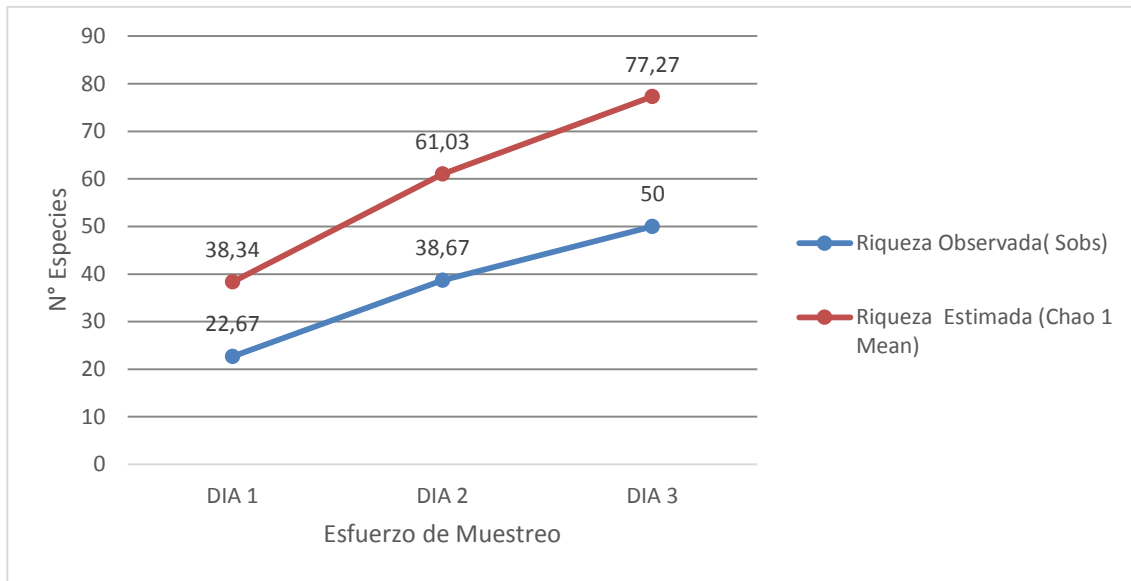
Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves de G1MA1 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (50) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (77.27), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se colectó el 64.7 % de la riqueza local de aves. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G1MA1 en diferentes épocas del año, para llegar a colectar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio.

Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Esto posiblemente se deba a la existencia de especies con pocos individuos en la zona.

Figura 3- 276. Curva de Acumulación de Especies para el G1MA1



Fuente: Información de campo, Febrero-Marzo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Marzo 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G1MA2

Riqueza

En el punto de muestreo se registró un total de 264 individuos, 17 órdenes, 27 familias, géneros, 56 especies. Este número de especies representa el 3.46 % del total de aves registradas para el Ecuador Continental (1.616 especies Ridgely, et al., 2006) y el 7.67 % total de especies reportadas para el piso Tropical Oriental (730 especies Albuja, 2012).

El orden más representativo en riqueza es el orden de los Passeriformes con 8 familias, hay cuatro órdenes que tienen dos familias y estos son Pelecaniformes, Galliformes, Piciformes y finalmente tenemos 12 órdenes que presentan una sola familia y estos son Galbuliformes, Coraciformes, Trogoniformes, Apodiformes, Caprimulgiformes, Ophistoconiformes, Cuculiformes, Psittaciformes, Columbiformes, Falconiformes, Accipitridae, Tinamiformes.

Las familias más numerosas son Thraupidae con cinco (5) especies, seguido de Tyrannidae y Psittacidae con cuatro especies, seguido de seis (6) familias que tienen tres especies cada una y estas son Accipitridae, Ardeidae, Falconidae, Trochillidae, Ramphastidae, Thamnophilidae y seguido de las siete (7) familias que presentan dos especies y estas son Icteridae, Furnariidae, Picidae, Bucconidae, Alcedinidae, Cuculidae, Cracidae; finalmente tenemos a 10 familias que presentan una sola especie cada una y estas son Rallidae, Columbidae, Opisthocomidae, Caprimulgidae, Apodidae, Trogonidae, Cotingidae, Corvidae, Hirundinidae,

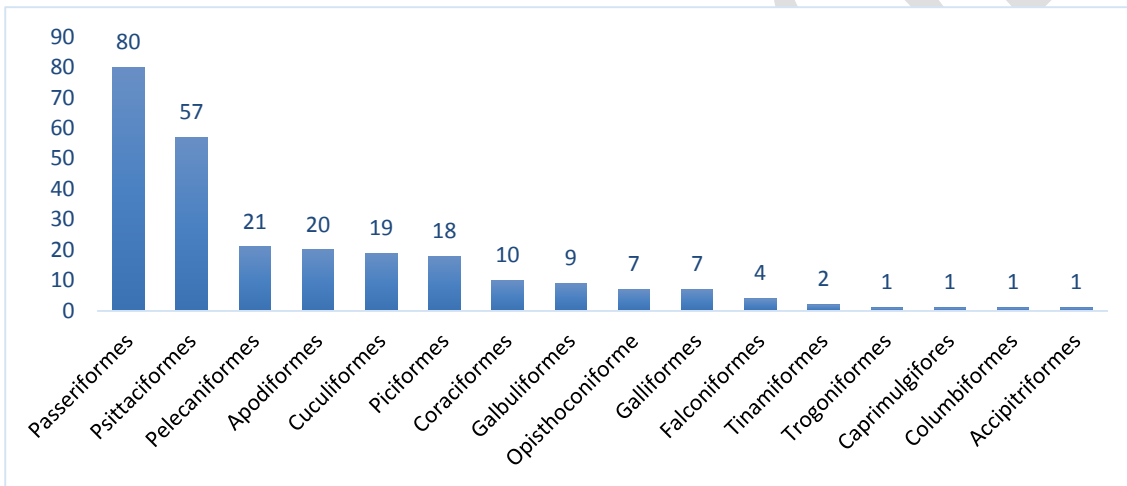
Las especies más numerosos son *Forpus sclateri* con 30 individuos, *Crotophaga major* 18 individuos, *Cacicus cela* con 17 individuos, *Bubulcus ibis* 16 individuos, *Chaetura cinereiventris* y *Cyanocorax violaceus* con 15 individuos cada uno, *Ara severus* con 14 individuos, debido a la

capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas.

Abundancia Absoluta

En el área de estudio se registró un total de 264 individuos en general el orden con mayor abundancia fue el de los Passeriformes con 80 individuos, Psittaciformes con 57 individuos, Pelecaniformes con 21 individuos, Apodiformes con 20 individuos, Cuculiformes con 19 individuos, Piciformes con 18 individuos, Coraciformes con 10 individuos, Galbuliformes con nueve (9) individuos, Opisthoconiformes y Galliformes presentan cada una siete individuos, Falconiformes con cuatro individuos, cuatro órdenes presentan un solo individuos cada uno y estos son Trogoniformes, Caprimulgiformes, Columbiformes, Accipitriformes.

Figura 3- 277. Abundancia de Individuos por órdenes en el Punto de Muestreo G1MA2.



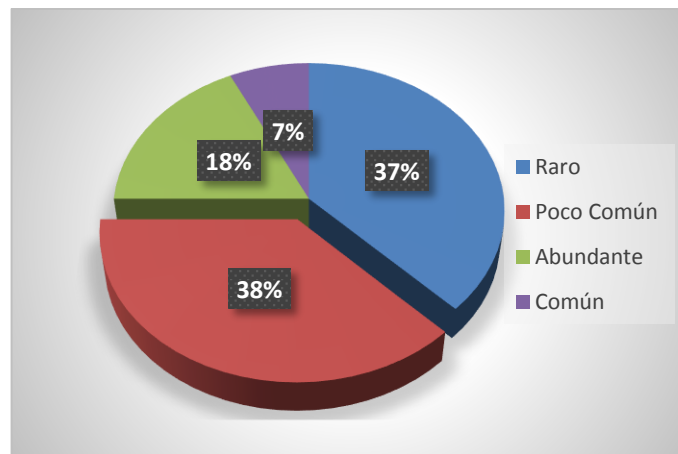
Fuente: Información de campo, Febrero-Marzo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Marzo 2016

Abundancia relativa y especies presentes

No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (vistos, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos cabe mencionar las condiciones climáticas. Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10. Esta categorización.

De acuerdo a la Abundancia Relativa encontramos que las aves considerados como Poco Comunes con el 38 % de las especies, seguido de Raro con el 37% de las especies, seguido de Abundante con el 18% de las especies y finalmente Comun con el 7% de las especies.

Figura 3- 278. Abundancia Relativa



Fuente: Información de campo, Febrero-Marzo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Marzo 2016

Tabla 3- 138. Especies de aves registradas G1MA2

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	Visual/auditivo	2
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta Bueyera	Visual/auditivo	16
	Ardeidae	<i>Zebrilus undulatus</i>	Garcilla Cebrá	Visual/auditivo	1
	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza Tigre Castaña	Visual/auditivo	1
	Threskiornitidae	<i>Fimosus infuscatus</i>	Ibis Caripelado	Visual/auditivo	3
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	Visual/auditivo	2
	Accipitridae	<i>Spizaetus ornatus</i>	Aguila Azor Adornadas	Visual/auditivo	1
	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Campestre	Visual/auditivo	3
Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara Negro	Visual/auditivo	2
	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara Bayo	Visual/auditivo	1
	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinans</i>	Halcón Reidor	Visual/auditivo	1
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	Pava de Spix	Visual/auditivo	2
	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca Jaspeada	Visual/auditivo	5
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus melanophaius</i>	Polluela Flanquirrufa	Visual/auditivo	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma Plomiza	Visual/auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo Azuliamarillo	Visual/auditivo	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
	Psittacidae	<i>Ara severus</i>	Guacamayo Frenticastaño	Visual/auditivo	14
	Psittacidae	<i>Forpus sclateri</i>	Periquito Piquioscuro	Visual/auditivo	30
	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul	Visual/auditivo	12
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla	Visual/auditivo	1
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero Mayor	Visual/auditivo	18
Opisthocomiformes	Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	Hoatzin	Visual/auditivo	7
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Nictibio Común	Visual/auditivo	1
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura cinereiventris</i>	Vencejo Lomigris	Visual/auditivo	15
	Trochillidae	<i>Heliomaster furcifer</i>	Heliomaster Barbado	Visual/auditivo	2
	Trochillidae	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mango Gorjinegro	Visual/auditivo	2
	Trochillidae	<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa	Visual/auditivo	1
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon</i>	Trogón Colinegro	Visual/auditivo	1
Coraciformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle melanurus</i>	Martín Pescador Grande	Visual/auditivo	4
	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazonica</i>	Martín Pescador Amazónico	Visual/auditivo	6
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa morphoeus</i>	Monja Frentiblanca	Visual/auditivo	4
	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja Frentinegra	Visual/auditivo	5
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán Goliblanco	Visual/auditivo	2
	Ramphastidae	<i>Pteroglossus inscriptus</i>	Arasari Letreado	Visual/auditivo	10
	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán Goliblanco	Visual/auditivo	2
	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	Visual/auditivo	1
	Picidae	<i>Melanerpes cruenatus</i>	Carpintero Penachiamarillo	Visual/auditivo	3
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus elegans</i>	Trepatroncos Elegante	Visual/auditivo	1
	Furnariidae	<i>Dendrocyncla fuliginosa</i>	Trepatroncos Pardo	Visual/auditivo	1
	Thamnophilidae	<i>Gymnopithys castanea</i>	Hormiguero Bicolor	Visual/auditivo	1
	Thamnophilidae	<i>Gymnopithys lunulata</i>	Hormiguero Lunado	Visual/auditivo	2
	Thamnophilidae	<i>Phlegopsis erythroptera</i>	Carrirrosa Alirojiza	Visual/auditivo	2
	Tyrannidae	<i>Pseudotriccus pelzelni</i>	Tirano Enano Bronceaedo	Visual/auditivo	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
	Tyrannidae	<i>Conopias parvus</i>	Mosquero Goliamarillo	Visual/auditivo	1
	Tyrannidae	<i>Arundinicola leucocephala</i>	Tirano de Ciénega Cabeciamarila	Visual/auditivo	2
	Tyrannidae	<i>Miozetetes luteiventris</i>	Mosucero Pechioscuro	Visual/auditivo	1
	Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	Phía Gritona	Visual/auditivo	7
	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violácea	Visual/auditivo	15
	Hirundinidae	<i>Progne fuscata</i>	Martín Pechipardo	Visual/auditivo	12
	Thraupidae	<i>Thraupis coelestis</i>	Tangara Azuleja	Visual/auditivo	2
	Thraupidae	<i>Thraupis palamrum</i>	Tangara Palmera	Visual/auditivo	2
	Thraupidae	<i>Ramphocelus nigrogularis</i>	Tangara Negricarmesi	Visual/auditivo	1
	Thraupidae	<i>Cissopis leveriana</i>	Tangara Urraca	Visual/auditivo	4
	Thraupidae	<i>Paroaria gularis</i>	Cardenal Gorrirojo	Visual/auditivo	1
	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo	Visual/auditivo	17
	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola Dorsirrojo	Visual/auditivo	7

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G1MA2

En el área de estudio se realizaron tres días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar 10 individuos, dos órdenes (Passeriformes y Galbuliformes); tres familias (Bucconidae, Furnariidae y Thamnophilidae) cinco especies y estas son *Monasa morphoeus* con cuatro individuos, *Gymnopithys lunulata* y *Phlegopsis erythroptera* con dos individuos, *Dendrocyncla fuliginosa* y *Gymnopithys castanea* con un individuo.

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G1MA2

De acuerdo a los datos obtenidos según el índice de Shannon, los resultados muestran en la localidad G1MA2 presentan una diversidad alta. Es importante anotar que si bien los valores indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de sensibilidad Media y Baja. El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (3.456), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 139. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G1MA2

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	56	
Número de Individuos (Abundancia)	264	
Índice de Dominancia	0.045	
Índice de Shannon-Wiener	3.456	Diversidad Alta
Índice de Equidad	0.858	Equitabilidda Alta

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 140. Diversidad Simpson Wiener para las aves registrada en el G1MA2

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	56	
Número de Individuos (Abundancia)	264	
Índice de Simpson 1_D	0.954	Diversidad Alta

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo G1MA2, mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio. Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos.

El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada, de 71 especies, que relacionándolas con las 56 especies registradas nos indican una diferencia de 15 especies a registrarse cuyo factor predominante fue las malas condiciones del clima durante el presente muestreo (Colwell, 2005).

Tabla 3- 141. Estimadores no paramétricos de la diversidad.

Punto de Muestreo	G1MA2
Total de Especies	56
Número de especies con un solo individuo	21
Número de especies con un dos individuo	13
Chao 1	71
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G1MA2, se pudo estimar 71 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

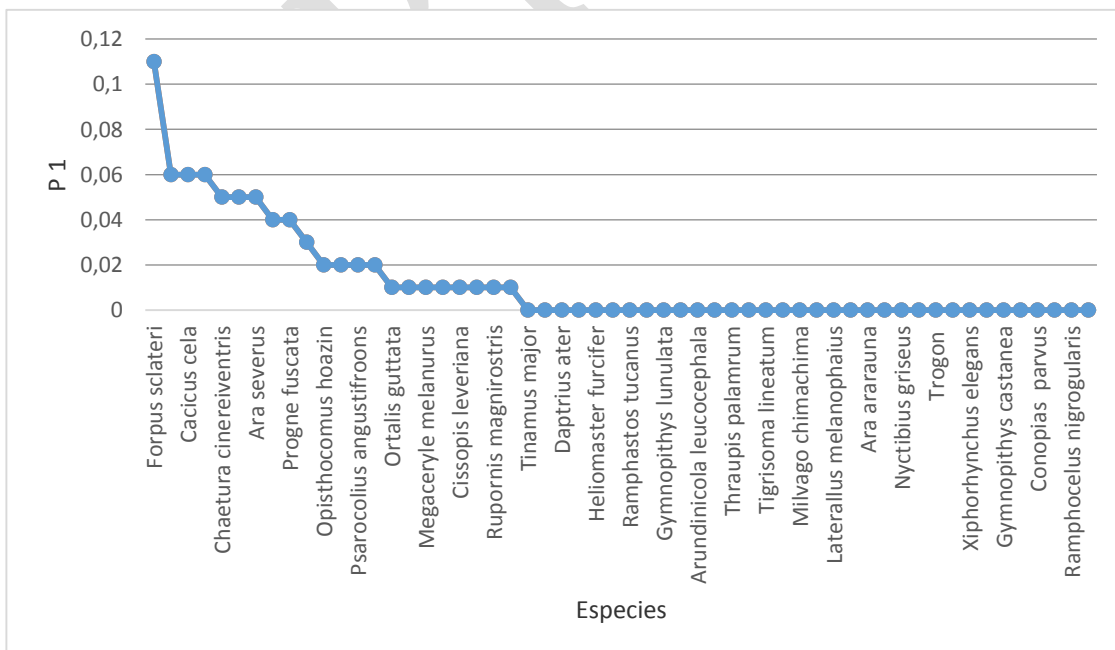
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de abundancia para las aves registrada en el G1MA1

Las especies más numerosos son *Forpus sclateri*, *Crotophaga major*, *Bubulcus*, *Chaetura cinereiventris* y *Cyanocorax violaceus*, *Ara severus*, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas. Las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupos.

Figura 3- 279. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G1MA2



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

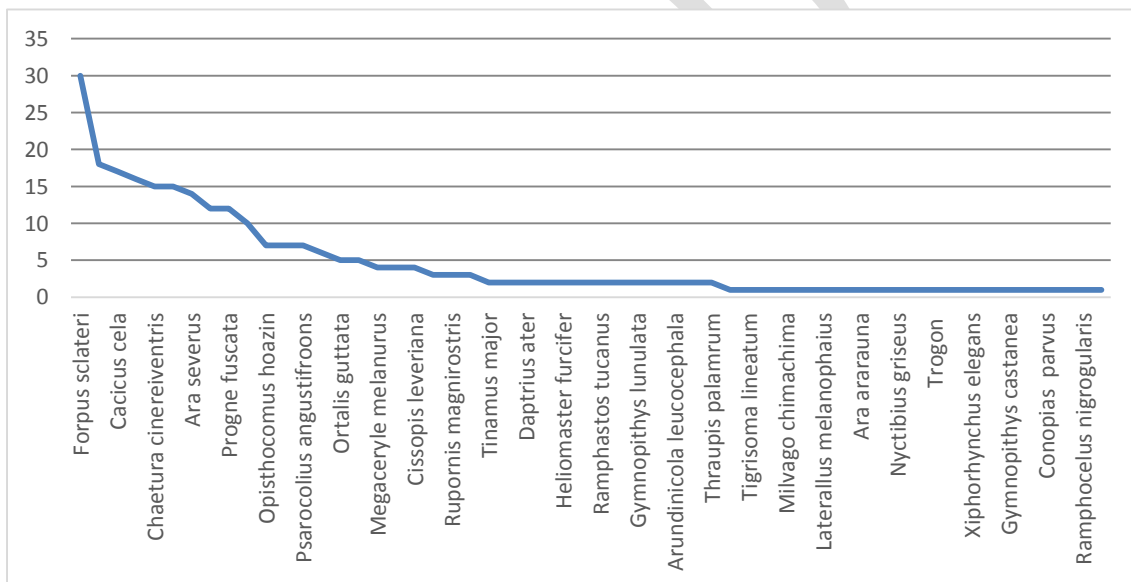
Curva dominancia

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

En la siguiente figura se indica la curva de abundancia y dominancia de especies de aves de acuerdo al esfuerzo de muestreo; expone que en punto de muestreo G1MA2 el registro de especies incrementa mientras aumentan los días de muestreo.

Durante este estudio se registró a *Psarocolius angustifrons alfredi* 35 individuos, *Coragyps atratus* 27 individuos, seguido de *Nothiochelidon cyanoleuca* con 25 individuos, *Ara severus* 17 individuos, *Psophia crepitans* ocho individuos, *Phaethornis malaris* siete, *Ibycter americanus* y *Chloroceryle amazona* seis individuos, *Monasa nigrifrons* cinco individuos, el resto de especies presentan menos de diez individuos.

Figura 3- 280. Curva de Abundancia-Dominancia de especies de G1MA2



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves de G1MA2 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

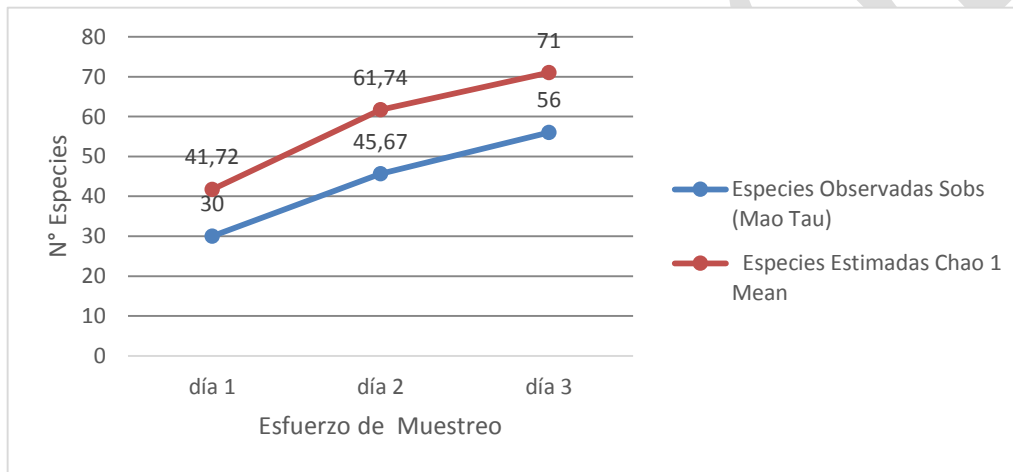


Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (56) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (71), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se colectó el 78.8 % de la riqueza local de aves.

Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G1MA2 en diferentes épocas del año, para llegar a colectar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona.

Esto posiblemente se deba a la existencia de especies con pocos individuos en la zona.

Figura 3- 281. Curva de Acumulación de Especies para el G1MA2



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G1MA3

Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 72 especies de aves, distribuidas en 67 géneros, 29 familias y 14 órdenes.

Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 9,86% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 4,45% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

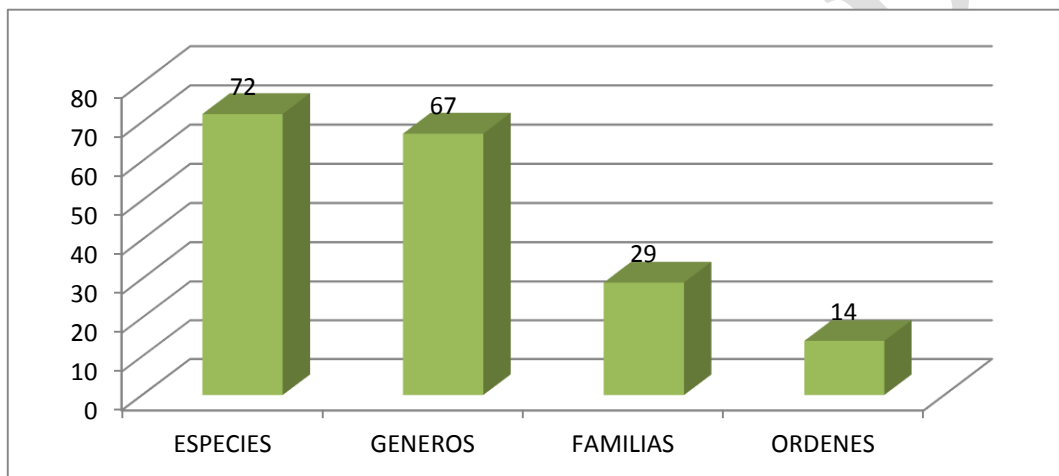
El orden Passeriformes registra a 35 especies, (48,6% de avifauna registrada), seguido del orden Piciformes con 10 especies, mientras que los más escasos resultaron los órdenes;

Coraciiformes, Cathartiformes, Charadriiformes, Galliformes, Cuculiformes, Strigiformes, Caprimulgiformes y Trogoniformes, con una sola especie cada uno.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Furnariidae con 8 especies, seguida de Psittacidae con 7 especies, el resto de familias estuvieron poco representadas.

En referencia a los géneros; *Ara* fue el dominante con 3 especies, (*ararauna, severa y macao*), los restantes géneros estuvieron representados por una o dos especies.

Figura 3- 282. Composición de Aves registrada en el G1MA3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

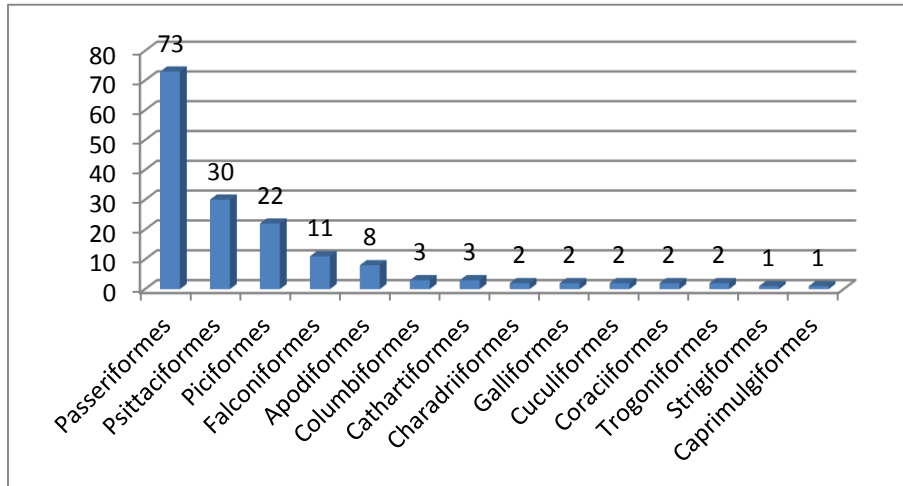
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia Absoluta

En la zona de estudio se registraron a 161 individuos, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a; *Orthopsittaca manilata* y *Psaracolius angustifrons* con 12 individuos, seguida de *Cacicus cela* con 6 individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 4 individuos.

Las familias más abundantes en el área de estudio son; Psittacidae con 30 individuos, seguida de Icteridae con 18 individuos, las cuales son especies coloniales adaptadas plenamente a este ecosistema. El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 73 individuos, este orden ha encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en el sector.

Figura 3- 283. Abundancia de Individuos por órdenes en el Punto de Muestreo G1MA3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Frecuencia de Aves registrada en el G1MA3

Las especies con más frecuencias fueron; *Orthopsittaca manilata* y *Psarocolius angustifrons* con 12 individuos, seguida de *Cacicus cela* con 6 individuos y *Ara severa*, *Pteroglossus pluricinctus* con 4 individuos, el resto de especies evidencia una frecuencia muy baja.

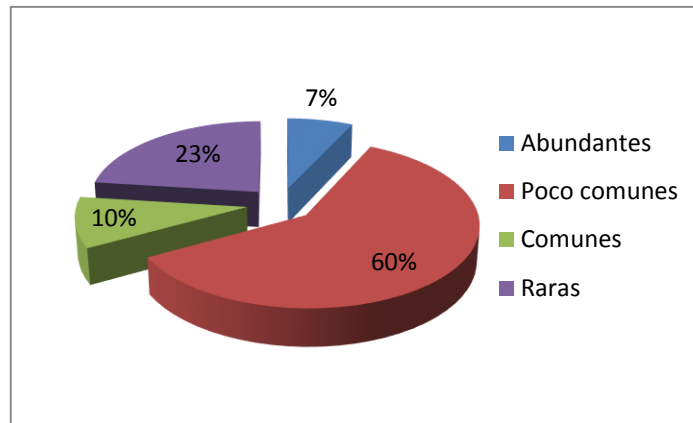
Abundancia relativa y especies presentes en G1MA3

No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (observados, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos, cabe mencionar las condiciones climáticas adversas al momento del muestreo (lluvias incesantes).

Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuos, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10.

La avifauna del G1MA3 se encuentra conformada por un 23% de especies raras (1 ind.) como son; *Leucopternis schistaceus*, *Herpetotheres cachinnans*, *Geotrygon montana* y *Megascops watsonii*, con el 60% están las especies poco comunes (2-5 ind.) como; *Elanoides forficatus*, *Buteo magnirostris*, *Daptrius ater* y *Milvago chimachima*, seguidas por las especies comunes (6-9 ind.) con el 10% tenemos a especies como; *Cacicus cela* y las más escasa fueron las especies abundantes como; *Psarocolius angustifrons* (+10 ind) con el 7% del registro.

Figura 3- 284 .Abundancia relativa G1MA3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Especies presentes

Tabla 3- 142. Especies de aves registradas en el G1MA3

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Falconiformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio tijereta	Visual/auditivo	2
Falconiformes	Accipitridae	<i>Leucopternis schistaceus</i>	Gavilán pizarroso	Visual/auditivo	1
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán campestre	Visual/auditivo	2
Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara negro	Visual/auditivo	2
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara bayo	Visual/auditivo	2
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón reidor	Visual/auditivo	1
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador	Visual/auditivo	2
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Gallinazo cabeciamarillo	Visual/auditivo	3
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Avefría sureña	Visual/auditivo	2
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca	Visual/auditivo	2
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma plumiza	Visual/auditivo	2
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma perdiz	redes	1
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla		2
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops watsonii</i>	Autillo ventrileonado	Visual/auditivo	1
Caprimulgiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Nictibio común	Visual/auditivo	1
Piciformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja frentinegro	Visual/auditivo	2

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Piciformes	Bucconidae	<i>Monosa morphoeus</i>	Monja frentiblanca	Visual/auditivo	2
Piciformes	Picidae	<i>Celeus elegans</i>	Carpintero castaño	Visual/auditivo	2
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero penachoamarillo	Visual/auditivo	2
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lieneado	Visual/auditivo	2
Piciformes	Galbulidae	<i>Galbula albirostris</i>	Jacamar piquiamarillo	Visual/auditivo	2
Piciformes	Galbulidae	<i>Galbalcyrhynchus leucotis</i>	Jacamar orejiblanco	Visual/auditivo	2
Piciformes	Capitonidae	<i>Capito auratus</i>	Barbudo filigrama	Visual/auditivo	2
Piciformes	Rhamphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Arasari bifajeado	Visual/auditivo	4
Piciformes	Rhamphastidae	<i>Ramphastus tucanus</i>	Tucán goliblanco	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albigularis</i>	Colaespina pechioscura	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Ancistrops strigilatus</i>	Picogancho alicastaño	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xenops minutus</i>	Xenops dorsillano	Visual	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Philydor pyrrhodes</i>	Limpiafronda lomicanela	redes	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Trepatroncos ventribandeado	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocyncla fuliginosa</i>	Trepatroncos pardo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Automolus rufipileatus</i>	Rascahojas coronicastaña	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorynchus elegans</i>	Trepatroncos elagante	redes	1
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Trepatroncos piquicuña	redes	2
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocyncla merula</i>	Trepatroncos barbiblanco	redes	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Hypognum hypoxantha</i>	Hormiguero cejiamarillo	Auditivo	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Hormiguerito flaquiblanco	redes	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmeciza fortis</i>	Hormiguero tiznado	redes	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Willisornis poecilotus</i>	Hormiguro dorsiescamado	redes	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	Batará golioscura	redes	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Lepidothrix coronota</i>	Saltarin coroniazul	redes	2
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxipha pareola</i>	Saltarin dorsiazul	redes	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Passeriformes	Pipridae	<i>Dixiphia pipra</i>	Saltarin coroniblanco	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra flicauda</i>	Saltarin cola de alambre	redes	3
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara callophrys</i>	Tangara cejiopalina	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus nigrogularis</i>	Tangara negricarmesi	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azuleja	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique lomiamarillo	Visual/auditivo	6
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola dorsirrojo	Visual/auditivo	12
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Terentriacus erythrus</i>	Mosquito colirrojo	Visual	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquito ventriocráceo	redes	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Philohydor lictor</i>	Bienteveo menor	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	Picoancho coroniplomizo	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquero picudo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra cayana</i>	Tytira colinegra	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Tityridae	<i>Laniocera hypopyrra</i>	Plañidera cinérea	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	Soterrey ruiseñor	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Cotingidae	<i>Gymnoderus foetidus</i>	Cuervo higuero cuellipelado	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Cotingidae	<i>Querula purpurata</i>	Querula golipúrpura	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	Picogrueso negriazulado	redes	2
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis malaris</i>	Ermitaño piquigrande	Visual/auditivo	2
Apodiformes	Trochilidae	<i>Florisuga mellivora</i>	Jacobino nuquiblanco	Visual/auditivo	2
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	Ermitaño barbiblanco	Visual/auditivo	2
Apodiformes	Trochilidae	<i>Threnetes niger</i>	Barbita colipalida	Visual/auditivo	2
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo azuliamarillo	Visual/auditivo	3
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Guacamayo escarlata	Visual/auditivo	3
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara severa</i>	Guacamayo frenticastaño	Visual/auditivo	4
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Orthopsittaca manilata</i>	Guacamayo ventrirrojo	Visual/auditivo	12
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura melanura</i>	Perico colimarrón	Visual/auditivo	3

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Amazona harinosa	Visual/auditivo	2
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga weddellii</i>	Perico cabecioscuro	Visual/auditivo	3
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogón coliblanco	Visual/auditivo	2

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G1MA3

Durante los tres días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar a 72 especies, de las cuales 14 especies (14.6%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Glyphorynchus spirurus*, *Geotrygon montana*, *Hypognemis hypoxantha*, *Myrmotherlura axillaris*, *Myrmotherlura menetresii*, *Thamnophilus schistaceus*, *Phaethornis malaris*, *Phaethornis ispidus*, *Mionectes oleagineus*, *Dixiphia pipra* y *Pithys labifrons*), el restante 86,4% se registró visual y auditivamente. (Ver tabla anterior).

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G1MA3

Para el análisis de la diversidad se utiliza el total de especies de la zona versus el total general del estudio, lo que proporciona valores relativos de fácil interpretación conocidos como P_i , los cuales forman parte del Índice de Diversidad de *Shanon - Wiener*. Para este cálculo se utilizó el Software Calculador of Species Biodiversity, de All young Studios, 2012.

El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (3.598), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 143. **Diversidad** Shannon Wiener para las aves registrada en el G1MA3

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	72	
Número de Individuos (Abundancia)	161	
Índice de Dominancia	0.079	
Índice de Shannon-Wiener	3.598	Diversidad Alta
Índice de Simpsons 1_D	0.930	Diversidad Alta
Índice de Equidad	0.923	Equitatividad Alta

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de diversidad de Simpson

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa. De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 144. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G1MA3

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	72	
Número de Individuos (Abundancia)	161	
Índice de Simpson 1_D	0.930	Diversidad Alta

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1 para las aves registrada en el G1MA3

Los estimadores de diversidad calculados muestran que podrían registrarse entre 79 (CHAO 1 Mean) y 83 especies (Ice Mean), la riqueza promedio "X" determinada para el área de estudio es X= 82 especies de aves (riqueza considerada alta), en relación a las 72 especies registradas en la actualidad (89%), lo que determina un porcentaje muy aceptable del registro.

Tabla 3- 145. Estimadores no paramétricos de la diversidad de aves en el G1MA3

Estimadores no paramétricos	Riqueza (S)
Especies observadas	72+/- 6.5
Chao 1 Mean	79+/- 6,5
Ice Mean	83+/- 6.5
Promedio estimadores	82

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

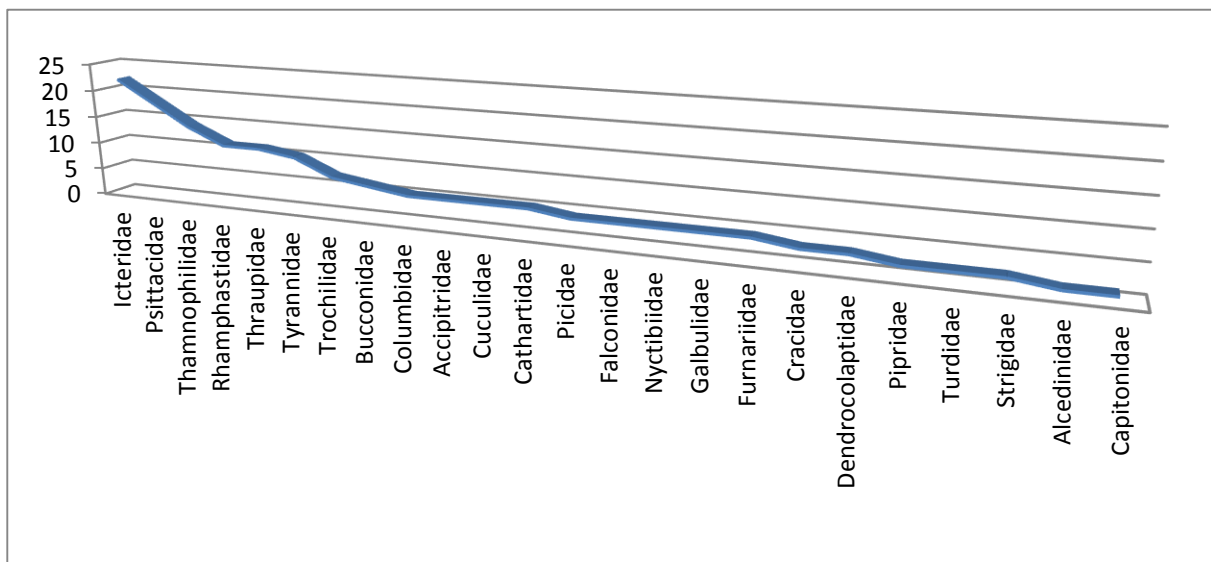
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de abundancia-dominancia para las aves registrada en el G1MA3

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

En el siguiente gráfico se indica la curva de abundancia- dominancia de especies de aves de acuerdo al esfuerzo de muestreo; expone que en el punto de muestreo G1MA3 el registro de especies incrementa mientras aumentan los días de muestreo. Las especies que evidencian mayor abundancia fueron; *Psaracolius angustifrons*, *Cacicus cela*, *Pionus menstruus*, *Pteroglossus azara*, las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupos.

Figura 3- 285. Curva de Abundancia-Dominancia para el G1MA3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

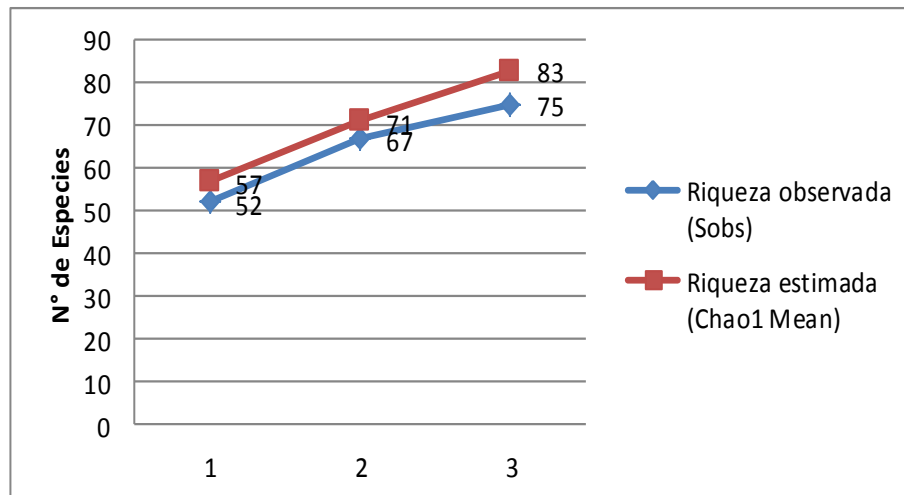
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de acumulación de las especies de aves registradas en el G1MA3

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo *in-situ*.

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (72) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (79), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas (Captura y recaptura con redes de neblina y Transectos lineales) se colecto el 68.9 % de la riqueza local de aves. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G1MA3, en diferentes épocas del año, para llegar a coleccionar un mayor porcentaje de la avifauna representativa de esta zona.

Figura 3- 286. Curva de acumulación de especies de aves en el G1MA3



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G1MA4

Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 75 especies de aves, distribuidas en 69 géneros, 29 familias y 14 órdenes.

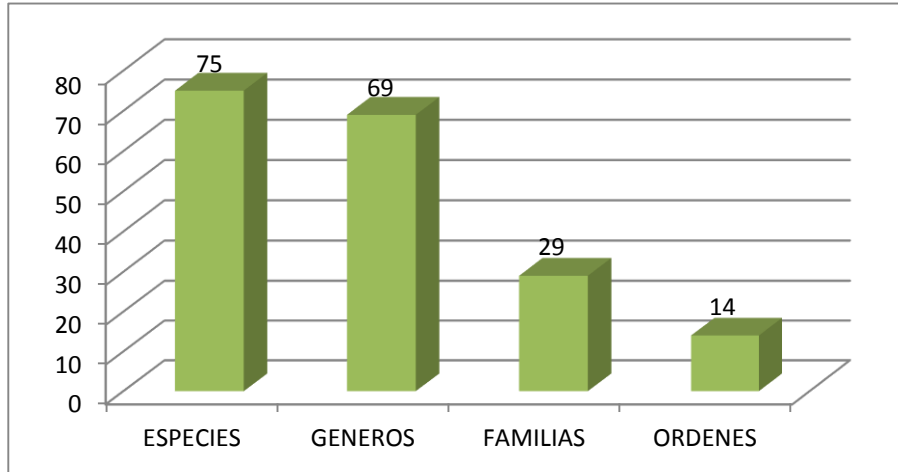
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 10,27% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 4,64% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

El orden Passeriformes registra a 36 especies, (48% de avifauna registrada), seguido del orden Psittaciformes con 11 especies y Piciformes con 10 especies, mientras que los más escasos resultaron los órdenes; Coraciiformes, Cathartiformes, Charadriiformes, Galliformes, Cuculiformes, Strigiformes, Caprimulgiformes y Trogoniformes, con una sola especie cada uno.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Psittacidae con 10 especies, seguida de Furnariidae con 8 especies, el resto de familias estuvieron poco representadas.

En referencia a los géneros; *Ara* fue el dominante con 3 especies, (*ararauna*, *severa* y *macao*), al igual que el género *Amazona* con tres especies (*amazonica*, *farinosa* y *ochrocephala*) los restantes géneros estuvieron representados por una o dos especies.

Figura 3- 287. Composición de Aves registrada en el G1MA4



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

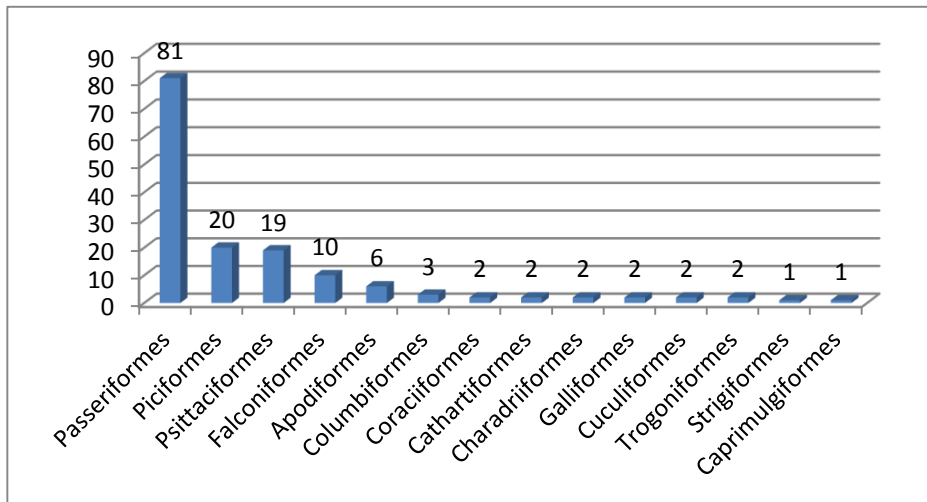
Abundancia Absoluta

En la zona de estudio se registraron a 153 individuos, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a; *Psaracoliu angustifrons* con 14 individuos, seguida de *Cacicus cela* con 8 individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 4 individuos.

Las familias más abundantes en el área de estudio son; Icteridae con 22 individuos, seguida de Psittacidae con 19 individuos y Furnariidae con 13 individuos, las cuales son especies coloniales adaptadas plenamente a este ecosistema.

El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 81 individuos, este orden ha encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 288. Abundancia de Individuos por órdenes en el G1MA4



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Frecuencia de Aves registrada en el G1MA4

Las especies más frecuentes fueron; *Psarocolius angustifrons* con 14 individuos, seguida de *Cacicus cela* con 8 individuos y *Pteroglossus pluricinctus* con 4 individuos, el resto de especies evidencia una frecuencia muy baja.

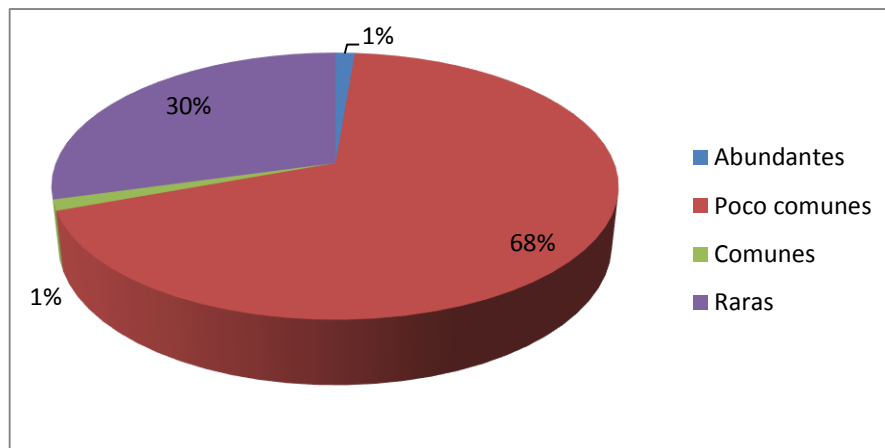
Abundancia relativa y especies presentes en el G1MA4

No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (observados, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos, cabe mencionar las condiciones climáticas adversas al momento del muestreo (lluvias incesantes).

Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuos, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10.

La avifauna del PMAM2 se encuentra conformada por un 30% de especies raras (1 ind.) como son; *Leucopternis schistaceus*, *Herpetotheres cachinnans*, *Geotrygon montana* y *Megascops watsonii*, con el 68% están las especies poco comunes (2-5ind.) como; *Elanoides forficatus*, *Buteo magnirostris*, *Daptrius ater*, seguidas por las especies comunes (6-9 ind.) con el 1% tenemos a *Cacicus cela* al igual que la especie abundante *Psarocolius angustifrons* (+10 ind) con el 1% del registro.

Figura 3- 289. Abundancia relativa del G1MA4



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Especies presentes

Tabla 3- 146. Especies de aves registradas en el G1MA4

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	TIPO REGISTRO	DE	ABUNDANCIA RELATIVA
Falconiformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio tijereta	Visual/auditivo		3
Falconiformes	Accipitridae	<i>Leucopternis schistaceus</i>	Gavilán pizarroso	Visual/auditivo		1
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán campestre	Visual/auditivo		2
Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara negro	Visual/auditivo		2
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara bayo	Visual/auditivo		1
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón reidor	Visual/auditivo		1
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador	Visual/auditivo		2
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Gallinazo cabeciamarillo	Visual/auditivo		2
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Avefría sureña	Visual/auditivo		2
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca	Visual/auditivo		2
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma plumiza	Visual/auditivo		2
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma perdiz	redes		1
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	Visual/auditivo		2
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops watsonii</i>	Autillo ventrileonado	Visual/auditivo		1
Caprimulgiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Nictibio común	Visual/auditivo		1
Piciformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja frentinegro	Visual/auditivo		2

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Piciformes	Bucconidae	<i>Monosa morphoeus</i>	Monja frentiblanca	Visual/auditivo	2
Piciformes	Picidae	<i>Celeus elegans</i>	Carpintero castaño	Visual/auditivo	1
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero penachoamarillo	Visual/auditivo	2
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lieneado	Visual/auditivo	1
Piciformes	Galbulidae	<i>Galbula albirostris</i>	Jacamar piquiamarillo	Visual/auditivo	2
Piciformes	Galbulidae	<i>Galbalcyrhynchus leucotis</i>	Jacamar orejiblanco	Visual/auditivo	2
Piciformes	Capitonidae	<i>Capito auratus</i>	Barbudo filigrama	Visual/auditivo	2
Piciformes	Rhamphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Arasari bifajeado	Visual/auditivo	4
Piciformes	Rhamphastidae	<i>Ramphastus tucanus</i>	Tucán goliblanco	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albigularis</i>	Colaespina pechioscura	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Ancistrops strigilatus</i>	Picogancho alicastaño	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xenops minutus</i>	Xenops dorsillano	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Philydor pyrrhodes</i>	Limpiafronda lomicanela	redes	3
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Trepatroncos ventribandeado	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocyncla fuliginosa</i>	Trepatroncos pardo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Automolus rufipileatus</i>	Rascahojas coronicastaña	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorynchus elegans</i>	Trepatroncos elegante	redes	2
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Trepatroncos piquicuña	redes	2
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocyncla merula</i>	Trepatroncos barbiblanco	redes	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Hypognemis hypoxantha</i>	Hormiguero cejiamarillo	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherura axillaris</i>	Hormiguerito flanquiblanco	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmeciza fortis</i>	Hormiguero tiznado	redes	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Willisornis poecilinotus</i>	Hormigureo dorsiescamado	redes	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	Batará golioscura	redes	2
Passeriformes	Pipridae	<i>Lepidothrix coronota</i>	Saltarin coroniazul	redes	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxipha pareola</i>	Saltarin dorsiazul	redes	3
Passeriformes	Pipridae	<i>Dixiphia pipra</i>	Saltarin coroniblanco	Visual/auditivo	1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra filicauda</i>	Saltarin cola de alambre	redes	3
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara callophrys</i>	Tangara cejiopalina	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus nigrogularis</i>	Tangara negricarmesi	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azuleja	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique lomiamarillo	Visual/auditivo	8
Passeriformes	Icteridae	<i>Psaracolius angustifrons</i>	Oropéndola dorsirrojiza	Visual/auditivo	14
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Terenotriccus erythrurus</i>	Mosquerito colirrojo	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito ventriocráceo	redes	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Philohydor lictor</i>	Bienteveo menor	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	Picoancho coroniplomizo	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquero picudo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra cayana</i>	Tytira colinegra	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Tityridae	<i>Laniocera hypopyrra</i>	Plañidera cinérea	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	Soterrey ruiseñor	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Cotingidae	<i>Gymnoderus foetidus</i>	Cuervo higuero cuellipelado	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Cotingidae	<i>Querula purpurata</i>	Querula golipúrpura	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	Picogrueso negriazulado	redes	2
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis malaris</i>	Ermitaño piquigrande	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Trochilidae	<i>Florisuga mellivora</i>	Jacobino nuquiblanco	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	Ermitaño barbiblanco	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Trochilidae	<i>Threnetes niger</i>	Barbita colipalida	Visual/auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo azuliamarillo	Visual/auditivo	2
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Guacamayo escarlata	Visual/auditivo	2
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara severa</i>	Guacamayo frenticastaño	Visual/auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Orthopsittaca manilata</i>	Guacamayo vantrirrojo	Visual/auditivo	3
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	Amazona coroniamarilla	Visual/auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura melanura</i>	Perico colimarrón	Visual/auditivo	2
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionites melanocephala</i>	Loro coroninegro	Visual/auditivo	2

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona amazónica</i>	Amazona alinaranja	Visual/auditivo	2
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Amazona harinosa	Visual/auditivo	2
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga weddellii</i>	Perico cabecioscuro	Visual/auditivo	2
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogón coliblanco	Visual/auditivo	2

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G1MA4

Durante los tres días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar a 75 especies, de las cuales 13 especies (17,3%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Philydor pyrrhodes*, *Xiphorynchus elegans*, *Glyphorynchus spirurus*, *Dendrocincla merula*, *Myrmeciza fortis*, *Willisornis poecilinotus*, *Thamnomanes ardesiacus*, *Lepidothrix coronota*, *Chiroxipha pareola*, *Pipra filicauda*, *Cyanocompsa cyanooides*, *Geotrygon montana* y *Mionectes oleagineus*), el restante 82,7% se registró visual y auditivamente. (Ver tabla anterior).

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G1MA4

Para el análisis de la diversidad se utiliza el total de especies de la zona versus el total general del estudio, lo que proporciona valores relativos de fácil interpretación conocidos como *Pi*, los cuales forman parte del Índice de Diversidad de *Shanon - Wiener*. Para este cálculo se utilizó el Software Calculador of Species Biodiversity, de All young Studios, 2012.

El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (3.613), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 147. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G1MA4

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	75	
Número de Individuos (Abundancia)	153	
Índice de Dominancia	0.081	
Índice de Shannon-Wiener	3.613	Diversidad Alta
Índice de Simpsom 1_D	0.938	Diversidad Alta
Índice de Equidad	0.927	Equitatividad Alta

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

"Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43"

3-462



Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de diversidad de Simpson para las aves registrada en el G1MA4

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 148. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G1MA4

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	75	
Número de Individuos (Abundancia)	153	
Índice de Simpson 1_D	0.938	Diversidad Alta

fuelle: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1 para las aves registrada en el G1MA4

Los estimadores de diversidad calculados muestran que podrían registrarse entre 83 especies (CHAO 1 Mean) y 85 especies (Ice Mean), la riqueza promedio "X" determinada para el área de estudio es X= 84 especies de aves (riqueza considerada alta), en relación a las 75 especies registradas en la actualidad (89,3%), lo que determina un porcentaje muy aceptable del registro.

Tabla 3- 149. Estimadores no paramétricos de la diversidad de aves en el G1MA4

Estimadores no paramétricos	Riqueza (S)
Especies observadas	75+/- 6.5
Chao 1 Mean	83+/- 6,5
Ice Mean	85+/- 6.5
Promedio estimadores	84

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

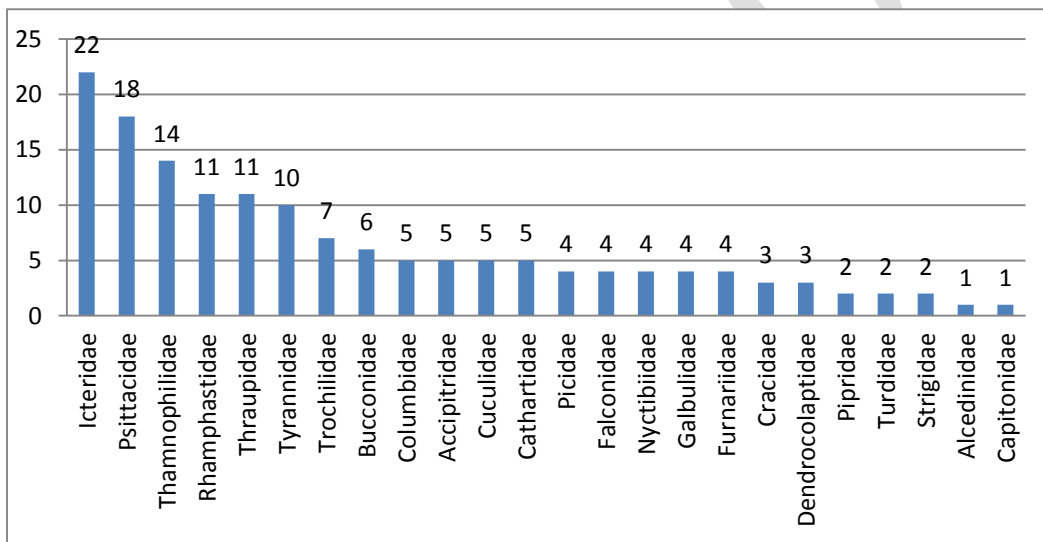
Curva de abundancia-dominancia para las aves registrada en el G1MA4

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

En el siguiente gráfico se indica la curva de abundancia- dominancia de especies de aves de acuerdo al esfuerzo de muestreo; expone que en el punto de muestreo G1MA4 el registro de especies incrementa mientras aumentan los días de muestreo.

Las especies que evidencian mayor abundancia fueron; *Psaracolius angustifrons*, *Cacicus cela* y *Pteroglossus pluricinctus*, las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupos.

Figura 3- 290.Curva de Abundancia-Dominancia de Aves para el G1MA4



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

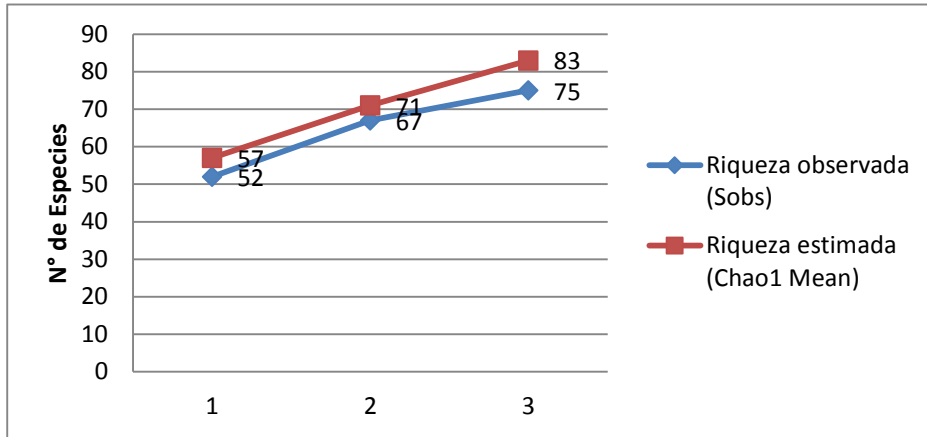
Curva de acumulación de las especies de aves registradas en el G1MA4

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo *in-situ*.

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (72) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (79), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas (Captura y recaptura con redes de neblina y Transectos lineales) se colectó el 68.9 % de la riqueza local de aves. Con estos antecedentes se hacen necesarios más

muestreos en el punto G1MA4, en diferentes épocas del año, para llegar a coleccionar un mayor porcentaje de la avifauna representativa de esta zona.

Figura 3- 291. Curva de acumulación de especies de aves en el G1MA4



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G1MA5

Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 57 especies de aves, distribuidas en 52 géneros, 28 familias y 16 órdenes.

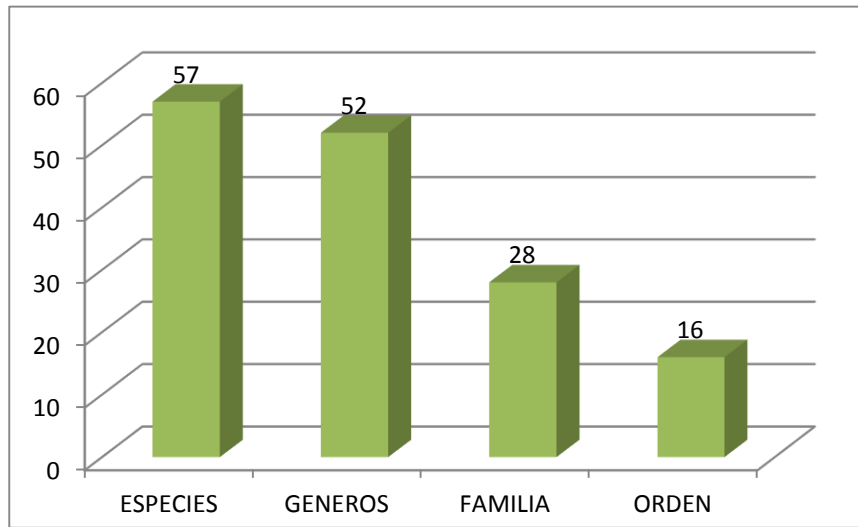
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 7,80% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 3,52% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

El orden Passeriformes registra a 20 especies, (35,08% de avifauna registrada), seguido del orden Piciformes con seis especies, mientras que los más escasos resultaron los órdenes; Accipitriformes, Cuculiformes, Falconiformes, Galliformes, Gruiformes, Opisthocomiformes y Tinamiformes, con una sola especie cada uno.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Psittacidae con seis especies, seguida de Icteridae con cuatro especies, el resto de familias estuvieron poco representadas.

En referencia a los géneros; *Cacicus* fue el dominante con 3 especies, (*cela*, *oseryi* y *solitarius*), los restantes géneros estuvieron representados por una especie.

Figura 3- 292. Composición de Aves registrada en el G1MA5



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

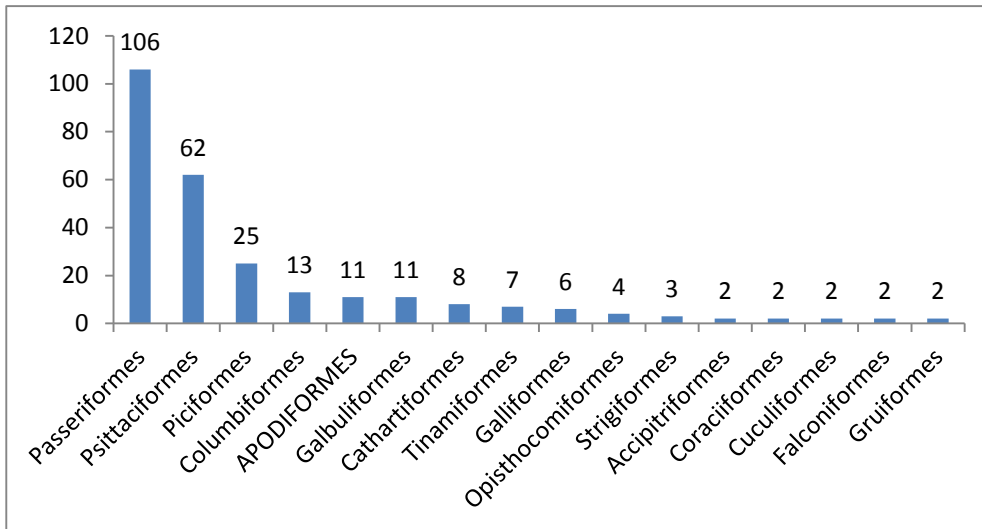
Abundancia Absoluta

En la zona de estudio se registraron a 266 individuos, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a; *Cacicus cela* con 40 individuos, *Pyrrhura melanura*, *Amazona ochrocephala* y *Pionites melanocephalus* con 15 individuos, seguida de *Aratinga leucophthalmus* con 10 individuos, *Psarocolius angustifrons*, *Cissopis leverianus* y *Dryocopus lineatus* con ocho individuos, *Selenidera reinwardtii*, *Crypturellus cinereus* y *Dendrocolaptes picumnus* con siete individuos, *Phaethornis ruber*, *Patagioenas plumbea*, *Megarynchus pitangua*, *Coragyps atratus*, *Ortalis guttata* y *Tyrannulus elatus* con seis individuos, *Arremon aurantirostris*, *Monasa nigrifrons*, *Cacicus solitarius*, *Pteroglossus azara* y *Columbina talpacoti* con cinco individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 4 individuos.

Las familias más abundantes en el área de estudio son; Psittacidae con 62 individuos, seguida de Icteridae con 58 individuos, las cuales son especies coloniales adaptadas plenamente a este ecosistema.

El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 106 individuos, este orden ha encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 293. Abundancia de Individuos por órdenes en el G1MA5



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

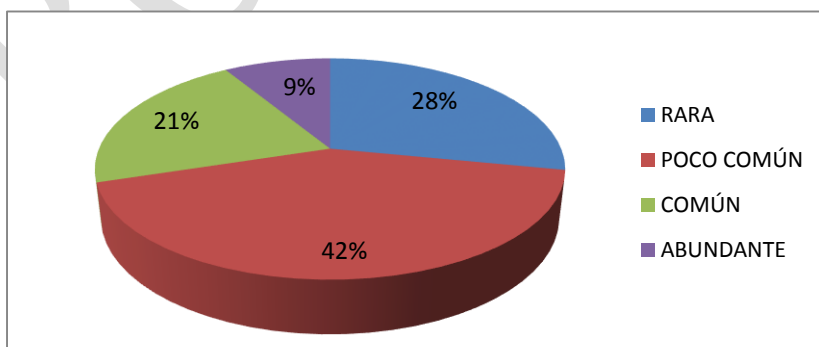
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuos, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10.

En el punto de muestreo se registraron en total 57 especies; la mayoría presentan abundancia relativa poco comunes las cuales registran de dos a cuatro individuos (24 especies); seguidas de las especies raras es decir que se registran tan solo una vez (16 especies); se registra a 12 especies con abundancia relativa común es decir registra de cinco a nueve individuos y finalmente se registraron 5 especies abundantes para el área es decir que tengan un número mayor de diez individuos. En la siguiente figura se puede observar las especies registradas para el área y la abundancia relativa de cada una.

Figura 3- 294. Abundancia Relativa



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

La avifauna del P10 se encuentra conformada por un 28,07% de especies raras (1 ind.) como son; *Phlegopsis nigromaculata*, *Psarocolius decumanus*, *Glaucidium brasilianum* y *Dendrocincla fuliginosa*, con el 42,10% están las especies poco comunes (2-5 ind.) como; *Arremon aurantirostris*, *Monasa nigrifrons*, *Cacicus solitarius* y *Pteroglossus azara*, seguidas por las especies comunes (6-9 ind.) con el 21,05% tenemos como *Psarocolius angustifrons*, *Cissopis leverianus*, *Dryocopus lineatus* y *Selenidera reinwardtii* y las más escasas las especies abundantes como *Cacicus cela*, *Pyrrhura melanura*, *Amazona ochrocephala*, *Pionites melanocephalus* y *Aratinga leucophthalmus* (+10 ind) con el 8,77% (Ver siguiente tabla).

Especies presentes

Tabla 3- 150. Especies de aves registradas en el G1MA5

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	Tinamú Cinéreo	Visual/auditivo	7
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Visual/auditivo	6
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo Cabecirrojo	Visual/auditivo	2
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Caminero	Visual/auditivo	2
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpethotes cachinnans</i>	Halcón Reidor	Visual/auditivo	2
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca jaspeada	Visual/auditivo	6
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	Visual/auditivo	1
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Rascón Montés Cuelligris	Visual/auditivo	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma Plomiza	Visual/auditivo	6
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Paloma Frentigris	Visual/auditivo	2
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Colorada	Visual/auditivo	5
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura melanura</i>	Perico Colimarrón	Visual/auditivo	15
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Perico Ojiblanco	Visual/auditivo	10
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	Amazona Coroniamarilla	Visual/auditivo	15
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus sclateri</i>	Periquito Piquioscuro	Visual/auditivo	3
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionites melanocephalus</i>	Loro Coroninegro	Visual/auditivo	15
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara severus</i>	Guacamayo Frenicastaño	Visual/auditivo	4

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero Mayor	Visual/auditivo	2
Opisthocomiformes	Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	Hoazín	Visual/auditivo	4
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Mochuelo Ferriginoso	Redes	1
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Autillo Tropical	Auditiva	2
Apodiformes	Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i>	Ermitaño Pechicanelo	Redes	2
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	Ermitaño rojizo	Redes	6
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa Tijereta	Auditiva	1
Apodiformes	Trochilidae	<i>Threnetes niger</i>	Barbita Colipálida	Visual/auditivo	2
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Momoto Coroniazul	Visual/auditivo	1
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle inda</i>	Martín Pescador Verdirrofo	Visual/auditivo	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja frentinegra	Visual/auditivo	5
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Malacoptila fusca</i>	Buco Pechiblanco	Visual/auditivo	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa flavirostris</i>	Monja Piquiamarilla	Visual/auditivo	3
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula albirostris</i>	Jacamar Piquiamarillo	Visual/auditivo	2
Piciformes	Capitonidae	<i>Capito auratus</i>	Barbudo Filigrana	Visual/auditivo	3
Piciformes	Ramphastidae	<i>Selenidera reinwardtii</i>	Tucancillo Collaridorado	Visual/auditivo	7
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus azara</i>	Arasari Piquimarfil	Visual/auditivo	5
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus rubricollis</i>	Carpintero Cuellirrojo	Visual/auditivo	1
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	Visual/auditivo	8
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero Crestirrojo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos Piquicuña	Redes	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepatroncos Pardo	Redes	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Philydor erythrocerum</i>	Limpia fronda Lomirrufa	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Trepatroncos Golianteadado	Visual/auditivo	3
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Trepatroncos Ventribandeado	Visual/auditivo	7

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	Carirroza Negripunteada	Redes	1
Passeriformes	Grallariidae	<i>Grallaria dignissima</i>	Gralaria Ocrelistada	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes olivaceus</i>	Mosquerito Olivirrayado	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquero Picudo	Visual/auditivo	6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiobius barbatus</i>	Mosquerito Bigotillo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Corythopis torquatus</i>	Coritopis Fajeado	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannulus elatus</i>	Tiranolete Coroniamarillo	Visual/auditivo	6
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violacea	Visual/auditivo	3
Passeriformes	Thraupidae	<i>Cissopis leverianus</i>	Tangara Urraca	Visual/auditivo	8
Passeriformes	Emberizidae	<i>Arremon aurantirostris</i>	Saltón Piquinaranja	Redes	5
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola Crestada	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola Dorsirrojoza	Visual/auditivo	8
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo	Visual/auditivo	40
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus solitarius</i>	Cacique Solitario	Visual/auditivo	5
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus oseryi</i>	Oropéndola de Casco	Visual/auditivo	4

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G1MA5

Durante los tres días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar a 57 especies, de las cuales 8 especies (14,03%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Phaethornis ruber*, *Glaucis hirsutus*, *Glyphorynchus spirurus*, *Phlegopsis nigromaculata*, *Psarocolius decumanus*, *Dendrocincla fuliginosa*, *Mionectes olivaceus* y *Glaucidium brasilianum*), el restante 85,96% se registró visual y auditivamente.

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G1MA5

Para el análisis de la diversidad se utiliza el total de especies de la zona versus el total general del estudio, lo que proporciona valores relativos de fácil interpretación conocidos como P_i , los cuales forman parte del Índice de Diversidad de *Shanon – Wiener*. Para este cálculo se utilizó el estadístico Past.

El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (3.567), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa.

Tabla 3- 151. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G1MA5

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	57	
Número de Individuos (Abundancia)	266	
Índice de Shannon-Wiener	3.567	Diversidad Alta
Índice de Equidad	0,8823	Equitabilidada Alta

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de diversidad de Simpson para las aves registrada en el G1MA5

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 152. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G1MA5

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	57	
Número de Individuos (Abundancia)	266	
Índice de Simpson ($\sum(n_i(n_i-1))/(N(N-1))$):	0,9547	Diversidad Alta

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1 para las aves registrada en el G1MA5

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo 10 mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio.

Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada es de 67 especies, que relacionándolas con las 57 especies registradas en el punto de muestreo nos indica que se ha registrado el 85,07% de las especies presentes en el área de estudio quedando por registrar un 14,92% de especies probables.

Tabla 3- 153. Índice de Chao-1 para el punto de muestreo cuantitativo G1MA5

Punto de muestreo	G1MA5
Total de especies	57
Número de especies con un solo individuo	16
Número de especies con dos individuos	11
Chao 1	67
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G1MA5, se pudo estimar 67 especies probables en base a la estructura de las especies registradas

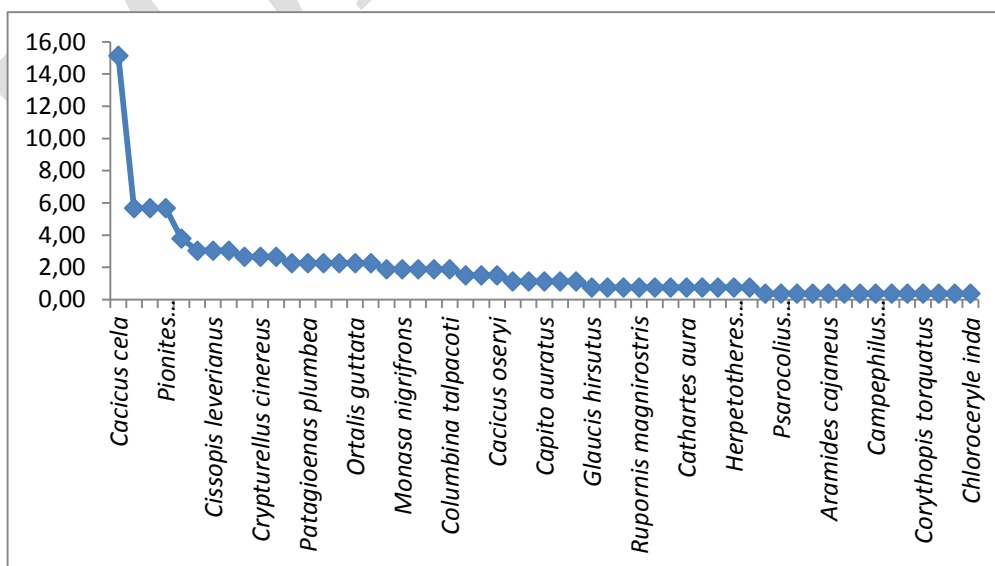
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de rango de abundancia para las aves registrada en el G1MA5

En el G1MA5, la especie más dominante es *Cacicus cela* con un PI de 15,15, seguido de *Pyrrhura melanura*, *Amazona ochrocephala* y *Pionites melanocephalus* con un valor de Pi de 5,68 cada una.

Figura 3- 295. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G1MA5



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

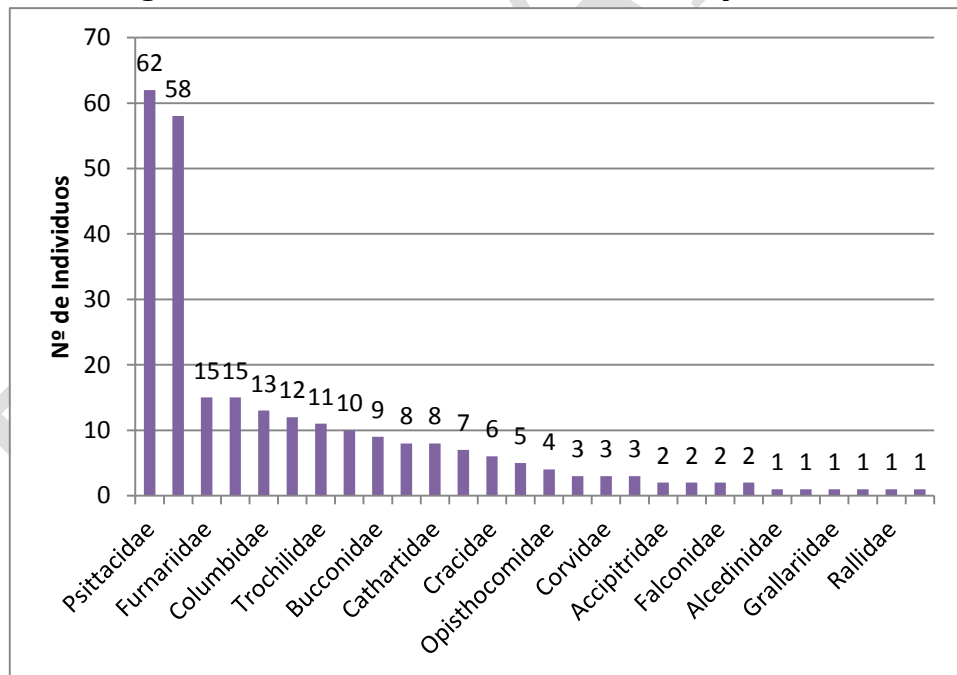
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de dominancia para las aves registrada en el G1MA5

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

Durante este estudio se registró a *Cacicus cela* con 40 individuos, *Pyrrhura melanura*, *Amazona ochrocephala* y *Pionites melanocephalus* con 15 individuos cada una; *Aratinga leucophthalmus* con 10 individuos; *Psarocolius angustifrons*, *Cissopis leverianus* y *Dryocopus lineatus* con 8 individuos cada una; *Selenidera reinwardtii*, *Crypturellus cinereus* y *Dendrocolaptes picumnus* con 7 individuos cada una; *Phaethornis ruber*, *Patagioenas plumbea*, *Megarynchus pitangua*, *Coragyps atratus*, *Ortalis guttata* y *Tyrannulus elatus* con 6 individuos cada una; *Arremon aurantirostris*, *Monasa nigrifrons*, *Cacicus solitarius*, *Pteroglossus azara* y *Columbina talpacoti* con 5 individuos cada una; *Opisthocomus hoazin*, *Ara severus* y *Cacicus oseryi* con 4 individuos, el resto de especies evidencia una frecuencia muy baja.

Figura 3- 296. Curva de dominancia de familias para el G1MA5



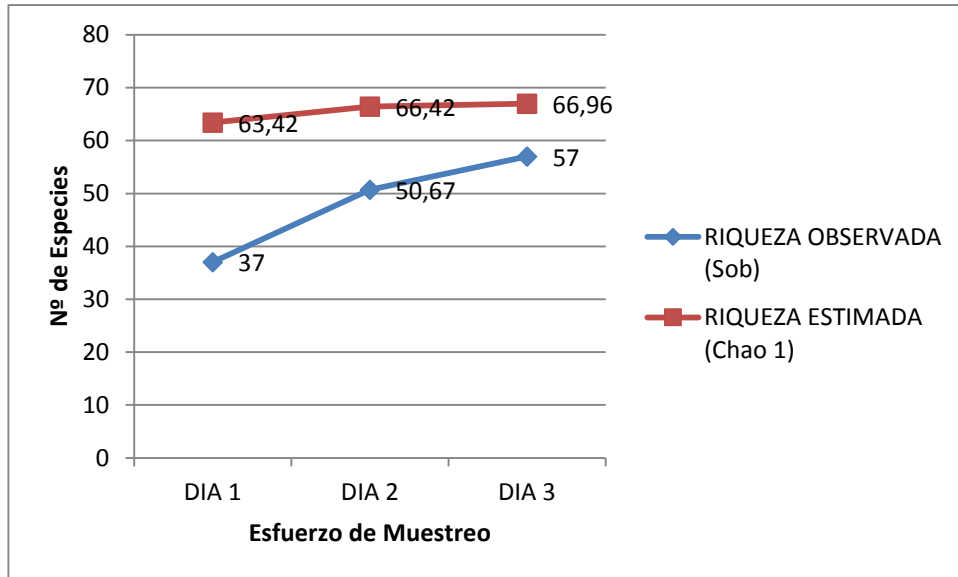
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de acumulación de las especies de aves registradas en el G1MA5

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo *in-situ*.

Figura 3- 297. Curva de acumulación de especies de aves en el G1MA5



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G1MA6

Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 89 especies de aves, distribuidas en 74 géneros, 35 familias y 20 órdenes.

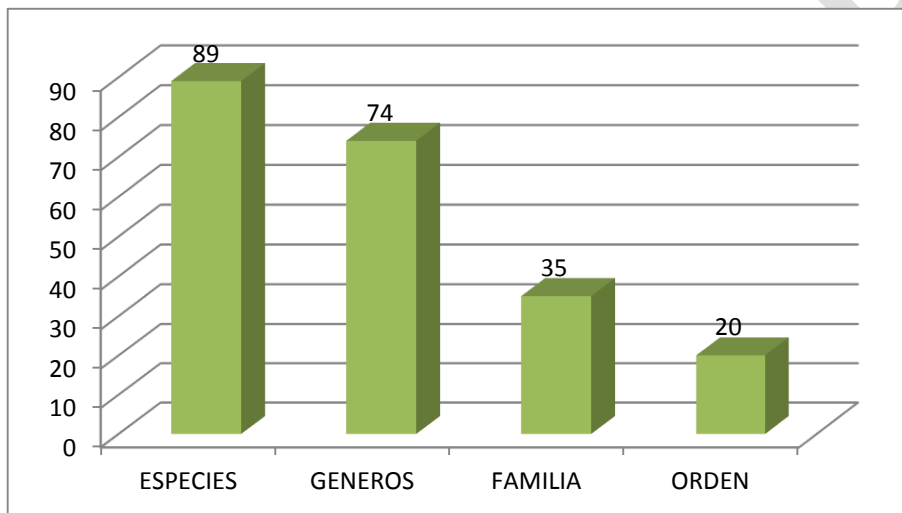
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 12,19% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y el 5,50% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

El orden Passeriformes registra a 30 especies, (33,70% de avifauna registrada), seguido del orden Psittaciformes con 10 especies, mientras que los más escasos resultaron los órdenes; Anseriformes, Cathartiformes, Accipitriformes, Falconiformes, Charadriiformes, Opisthocomiformes, Strigiformes y Trogoniformes con una sola especie cada uno.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Psittacidae con 10 especies, seguida de Tyrannidae con 8 especies, Trochilidae y Picidae con 6 especies, Thamnophilidae con 5 especies, Thraupidae con 4 especies, el resto de familias estuvieron poco representadas.

En referencia a los géneros; *Crypturellus* fue el dominante con 3 especies, (soui, cinereus y undulatus), seguido de: Pataogenias, Amazona, Crotophaga, Phaethornis, Chloroceryle, Pteroglossus, Campephilus, Myiopagis, Tangara y Cacicus con 2 especies, los restantes géneros estuvieron representados por una especie.

Figura 3- 298. Composición de Aves registrada en el G1MA6



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

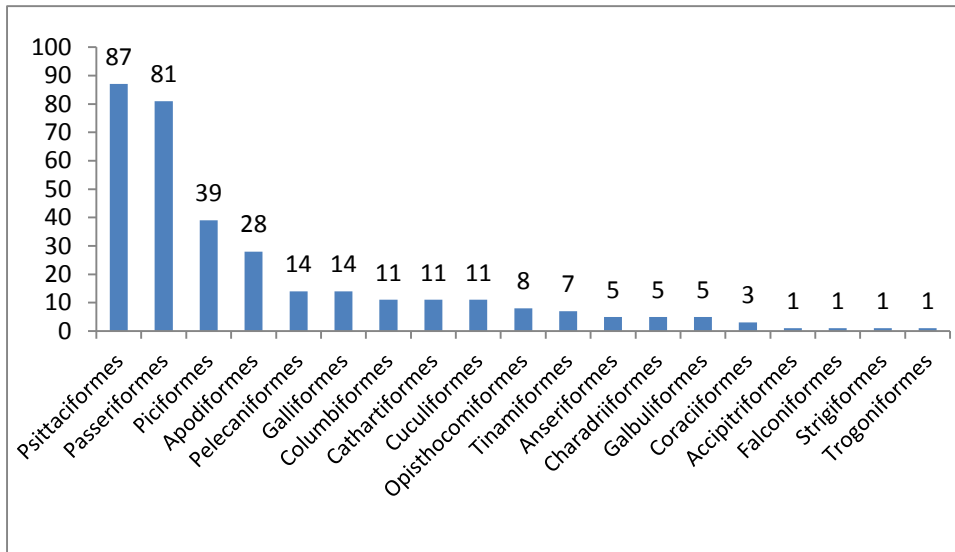
Abundancia Absoluta

En la zona de estudio se registraron a 333 individuos, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a: *Pyrrhura melanura* con 30 individuos, *Orthopsittaca manilatus* con 20 individuos, *Pteroglossus castanotis* con 16 individuos, *Amazona ochrocephala* y *Pygochelidon cyanoleuca* con 15 individuos, *Streptoprocne zonaris* con 13 individuos, *Ortalis guttata* con 12 individuos, *Coragyps atratus* con 11 individuos, *Forpus sclateri* con 10 individuos y *Pteroglossus pluricinctus* con 9 individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 8 individuos.

Las familias más abundantes en el área de estudio son; Psittacidae con 87 individuos, seguida de Ramphastidae con 26 individuos, las cuales son especies coloniales adaptadas plenamente a este ecosistema.

El orden Psittaciformes es el dominante en el sector de estudio con 87 individuos, este orden ha encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 299. Abundancia de Individuos por órdenes en el G1MA6



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

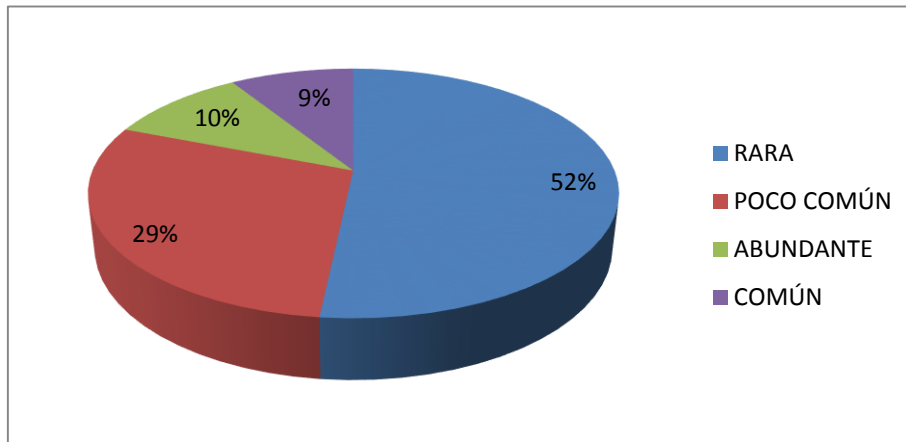
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuos, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10.

En el punto de muestreo se registraron en total 89 especies; la mayoría presentan abundancia relativa rara es decir que se registran tan solo una vez (46 especies); seguidas de las especies poco comunes las cuales registran de dos a cuatro individuos (26 especies); se registró a 8 especies comunes es decir registra de cinco a nueve individuos y finalmente se registran 9 especies abundantes para el área es decir que tengan un número mayor de diez individuos.

Figura 3- 300. Abundancia relativa



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

La avifauna del P11 se encuentra conformada por un 51,68% de especies raras (1 ind.) como son; *Crypturellus cinereus*, *Crypturellus undulatus*, *Egretta thula*, *Tigrisoma lineatum*, con el 28,08% están las especies poco comunes (2-5ind.) como; *Crypturellus soui*, *Anhima cornuta*, *Vanellus chilensis* y *Pataogenias subvinacea*, seguidas por las especies comunes (6-9 ind.) con el 8,98% están *Pteroglossus pluricinctus*, *Crotophaga ani*, *Opisthocomus hoazín* y *Pionites melanocephalus* y las especies abundantes *Pyrrhura melanura*, *Orthopsittaca manilatus* y *Pteroglossus castanotis* (+10 ind) con el 10%. En la siguiente tabla se puede observar las especies registradas para el área y la abundancia relativa de cada una.

Tabla 3- 154. Especies de aves registradas para el G1MA6

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú Chico	Auditivo	5
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	Tinamú Cinéreo	Auditivo	1
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus undulatus</i>	Tinamú Ondulado	Auditico	1
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta Bueyera	Visual/auditivo	6
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta Nivea	Visual/auditivo	1
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza Tigre Castaña	Visual/auditivo	1
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Ibis Caripelado	Visual/auditivo	2
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Ibis Verde	Visual/auditivo	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garceta Grande	Visual/auditivo	3
Anseriformes	Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i>	Gritador Unicornio	Visual/auditivo	5
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Visual/auditivo	11
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Elanio Bidentado	Visual/auditivo	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara negro	Visual/auditivo	1
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca jaspeada	Visual/auditivo	12
Galliformes	Cracidae	<i>Pipile pipile</i>	Pava Silbosa Común	Visual/auditivo	1
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Rascón Montés Cuelligris	Visual/auditivo	1
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Avefría Sureña	Visual/auditivo	5
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Paloma Frentigris	Visual/auditivo	5
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma Plomiza	Visual/auditivo	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Pataogenas subvinacea</i>	Paloma Rojiza	Visual/auditivo	5
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus sclateri</i>	Periquito Piquioscuro	Visual/auditivo	10
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Orthopsittaca manilatus</i>	Guacamayo Ventrirrojo	Visual/auditivo	20
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul	Visual/auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrilia barrabandi</i>	Loro Cachetinaranja	Visual/auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura melanura</i>	Perico Colimarrón	Visual/auditivo	30
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionites melanocephalus</i>	Loro coroninegro	Visual/auditivo	7
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Amazona Harinosa	Visual/auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	Amazona Coroniamarilla	Visual/auditivo	15
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara severus</i>	Guacamayo Frenticastaño	Visual/auditivo	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris cyanoptera</i>	Brotogeris Alicobáltico	Visual/auditivo	1
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero Mayor	Visual/auditivo	1
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero	Visual/auditivo	8
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya melanogaster</i>	Cuco Ventrinegro	Visual/auditivo	2
Opisthocomiformes	Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	Hoazín	Visual/auditivo	8
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops watsonii</i>	Autillo Ventrileonado	Visual/auditivo	1
Apodiformes	Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i>	Ermitaño Pechicanelo	Redes	3
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis malaris</i>	Ermitaño Piquigrande	Visual/auditivo	6
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	Ermitaño rojizo	Visual/auditivo	1
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa Tijereta	Visual/auditivo	1
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i>	Amazilia Gorjibrillante	Visual/auditivo	1
Apodiformes	Trochilidae	<i>Euxoteres condamini</i>	Pico de Hoz Colihabano	Visual/auditivo	3
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Cuelliblanco	Visual/auditivo	13
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogón Coliblanco Amazónico	Visual/auditivo	1
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle inda</i>	Martín Pescador Verdirrofo	Redes	2
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Amazónico	Visual/auditivo	1
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbalcyrchus leucotis</i>	Jacamar Orejiblanco	Visual/auditivo	2
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula albirostris</i>	Jacamar Piquiamarillo	Visual/auditivo	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Notharchus macrorhynchus</i>	Buco Cuelliblanco	Visual/auditivo	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja frentinegra	Visual/auditivo	1
Piciformes	Capitonidae	<i>Capito auratus</i>	Barbudo Filigrana	Visual/auditivo	1
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Arasari Bifajeado	Visual/auditivo	9
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>	Arasari Orejicastaño	Visual/auditivo	16
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán goliblanco	Visual/auditivo	1
Piciformes	Picidae	<i>Celeus elegans</i>	Carpintero Castaño	Visual/auditivo	1
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis affinis</i>	Carpintero Rojoteñido	Visual/auditivo	1
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	Visual/auditivo	5
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero Penachiamarillo	Visual/auditivo	2
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero Crestirrojo	Visual/auditivo	2
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus rubricollis</i>	Carpintero Cuellirrojo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Trepatroncos Ventribandeado	redes	3
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus ocellatus</i>	Trepatroncos Ocelado	Auditivo	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	Carirroza Negripunteada	Redes	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmelastes hyperythrus</i>	Hormiguero Plomizo	Redes	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Cymbilaimus lineatus</i>	Batará Lineado	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Phlegopsis erythroptera</i>	Carirroza Alirrojiza	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus schistaceus</i>	Batará Alillano	Visual/auditivo	3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Leptogon amaurocephalus</i>	Mosquerito Gorrisepia	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila cinnamomeus</i>	Atila Canelo	Visual/auditivo	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis flavivertex</i>	Elenita Coroniamarilla	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquero Picudo	Visual/auditivo	3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis gaimardii</i>	Elenita Selvática	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis caniceps</i>	Elenita Gris	Visual/auditivo	5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tolmomyias assimilis</i>	Picoancho de Zimmer	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Atila Polimorfo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra cayana</i>	Titira coroninegra	Visual/auditivo	5
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyrhamphus castaneus</i>	Cabezón Nuquigris	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	Piha Gritona	Visual/auditivo	7
Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra erythrocephala</i>	Saltarín Capuchidorado	Visual/auditivo	3
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violacea	Visual/auditivo	4
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Atticora fasciata</i>	Golondrina Fajiblanca	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azuliblanca	Visual/auditivo	15
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara chilensis</i>	Tangara paraíso	Visual/auditivo	7
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara schrankii</i>	Tangara Verdiorada	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus nigrogularis</i>	Tangara Negricarmesi	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Cissopis leverianus</i>	Tangara Urraca	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Incertae Sedis	<i>Saltator maximus</i>	Saltator maximus	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella militaris</i>	Pastorero Pechirrojo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus sclateri</i>	Cacique Ecuatoriano	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo	Visual/auditivo	4

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G1MA6

Durante los tres días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar a 89 especies, de las cuales 5 especies (5,61%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Glaucis hirsutus*, *Chloroceryle inda*, *Dendrocolaptes picumnus*, *Phlegopsis nigromaculata* y *Myrmelastes hyperythrus*), el restante 94,39% se registró visual y auditivamente. (Ver tabla anterior).

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G1MA6

Para el análisis de la diversidad se utiliza el total de especies de la zona versus el total general del estudio, lo que proporciona valores relativos de fácil interpretación conocidos como P_i , los cuales forman parte del Índice de Diversidad de *Shanon - Wiener*. Para este cálculo se utilizó el Past.

El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (3,777), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa.

Tabla 3- 155. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G1MA6

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	89	
Número de Individuos (Abundancia)	333	
Índice de Shannon-Wiener	3,925	Diversidad Alta
Índice de Equidad	0,8748	Equitabilidada Alta

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de diversidad de Simpson para las aves registrada en el G1MA6

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 156. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G1MA6

Valores de diversidad	Resultados
Número de especies (Riqueza)	89
Número de Individuos (Abundancia)	333
Índice de Simpson ($\sum(n_i(n_i-1))/(N(N-1))$):	0,9698

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1 para las aves registrada en el G1MA6

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo 11 mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio.

Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada es de 89 especies, que relacionándolas con las 192,5 especies registradas en el punto de muestreo nos indica que se ha registrado el 46,23% de las especies presentes en el área de estudio quedando por registrar un 53,76% de especies probables.

Tabla 3- 157. Índice de Chao-1 para el punto de muestreo cuantitativo G1MA6

Punto de muestreo	G1MA6
Total de especies	89
Número de especies con un solo individuo	46
Número de especies con dos individuos	9
Chao 1	192,5
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G1MA6, se pudo estimar 195,2 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

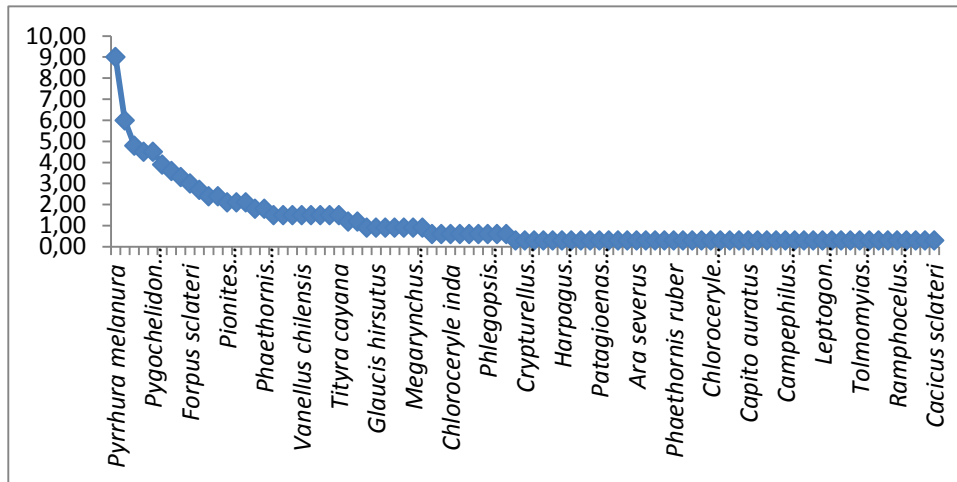
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de rango de abundancia para las aves registrada en el G1MA6

En el PMA11, la especie más dominante es *Pyrrhura melanura* con un Pi de 9,01, seguido de *Orthopsittaca manilatus* con un Pi de 6,01, *Pteroglossus castanotis* con un Pi de 4,80, y *Amazona ochrocephala*, *Pygochelidon cyanoleuca* con un Pi de 4,50 (Ver siguiente figura).

Figura 3- 301. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G1MA6



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

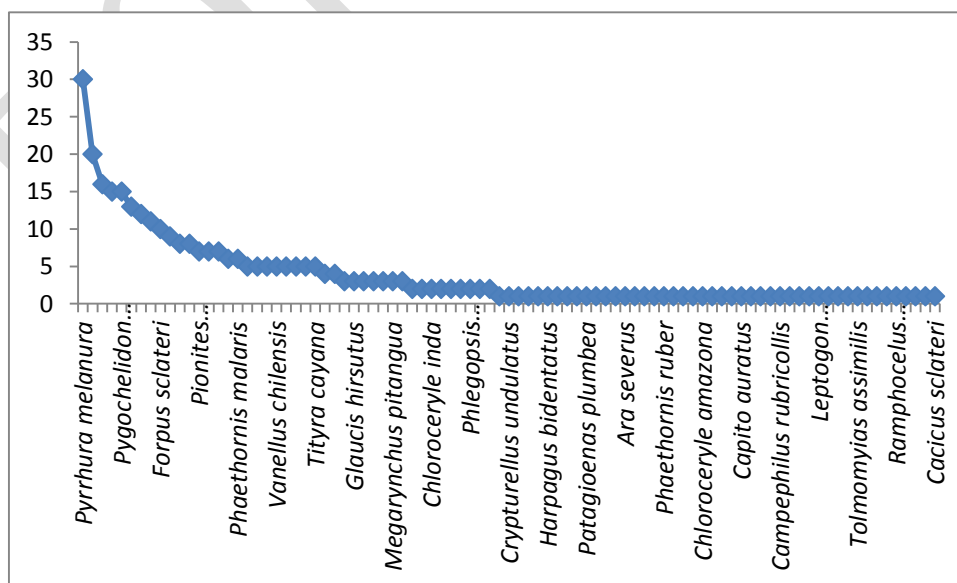
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de dominancia para las aves registrada en el G1MA6

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

Las especies con más frecuencias fueron; *Pyrrhura melanura* con 30 individuos, *Orthopsittaca manilatus* con 20 individuos, *Pteroglossus castanotis* con 16 individuos, *Amazona ochrocephala* y *Pygochelidon cyanoleuca* con 15 individuos cada una; *Streptoprocne zonaris* con 13 individuos, *Ortalis guttata* con 12 individuos, *Coragyps atratus* con 11 individuos y *Forpus sclateri* con 10 individuos, el resto de especies evidencia una frecuencia menor a 9 individuos.

Figura 3- 302. Curva de dominancia de especies



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

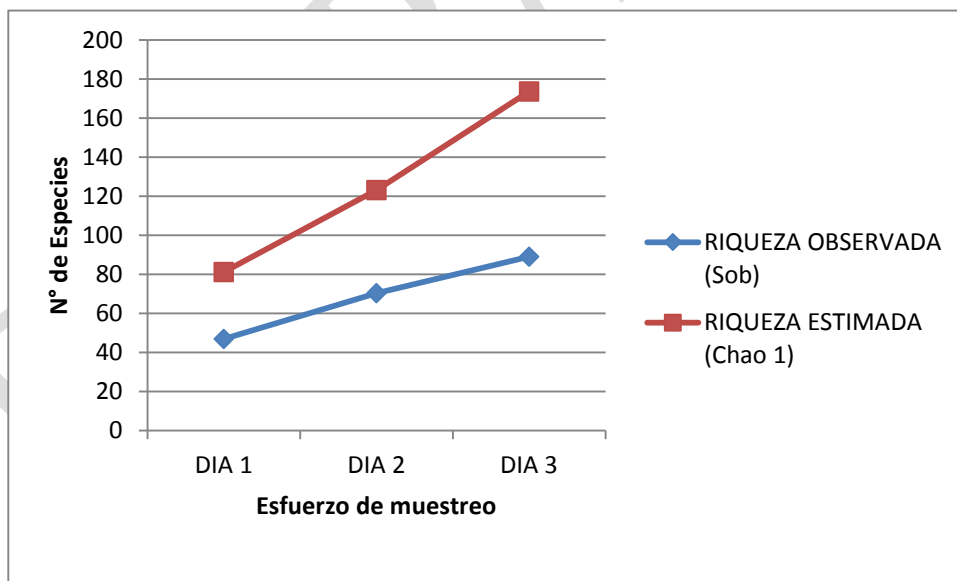
Curva de acumulación de las especies de aves registradas en el G1MA6

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo.

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (89) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (192,5), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se registro el 46,23% de la riqueza local de aves quedando por registrar un 53,76% de especies probables. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G1MA6 en diferentes épocas del año, para llegar a coleccionar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Este resultado podría deberse a la existencia de especies con pocos individuos en la zona y las condiciones climáticas en las que fue realizado el muestreo cuantitativo ya que es época de lluvias altas (Colwell, 2005).

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves de G1MA6 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Figura 3- 303. Curva de acumulación de especies de aves en el G1MA6



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G2MA1

Riqueza



De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 87 especies de aves, distribuidas en 79 géneros, 36 familias y 19 órdenes.

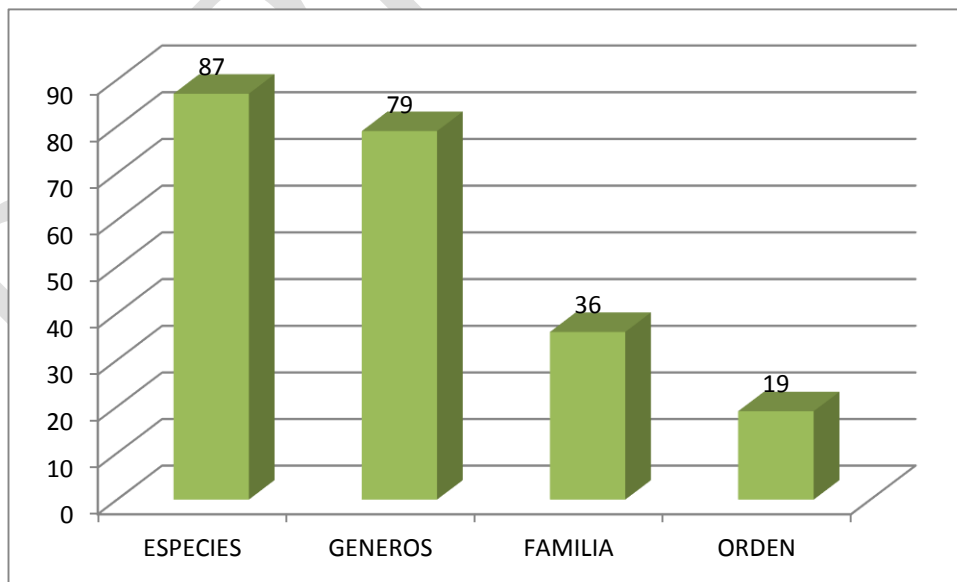
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 11,91% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 5,38% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

El orden Passeriformes registra a 40 especies, (45,97% de avifauna registrada), seguido del orden Psittaciformes con 8 especies, mientras que los más escasos resultaron los órdenes; Anseriformes, Caprimulgiformes, Charadriiformes y Pelecaniformes, con una sola especie cada uno.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Psittacidae y Tyrannidae con 8 especies cada uno, seguida de Furnariidae con 6 especies, Icteridae y Trochilidae con 5 especies cada una, el resto de familias estuvieron poco representadas.

En referencia a los géneros; Sporophila fue el dominante con 3 especies, (nigricollis angolensis y castaneiventris), en lo que concierne a los géneros: *Cacicus*, *Mionectes*, *Patagioenas*, *Phaethornis*, *Psarocolius* y *Trogon* estuvieron representados por dos especies cada uno; los restantes géneros estuvieron representados por una especie.

Figura 3- 304. Composición de Aves registrada para el G2MA1



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

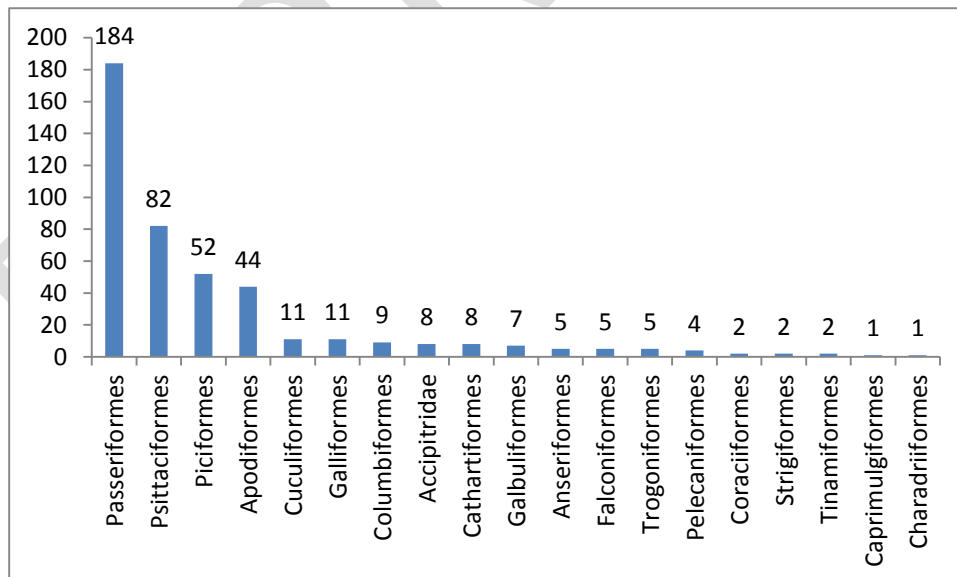
Abundancia Absoluta

En la zona de estudio se registraron a 443 individuos, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a; *Aratinga weddellii* con 25 individuos, *Cacicus cela* y *Pygochelidon cyanoleuca* con 18 individuos, *Selenidera reinwardtii*, *Psarocolius angustifrons*, *Streptoprocne zonaris*, *Pyrilia barrabandi* y *Pteroglossus pluricinctus* con 15 individuos, *Psarocolius decumanus*, *Megarynchus pitangua* y *Atticora fasciata* con 12 individuos, *Cissopis leverianus* y *Pionus menstruus* con 10 individuos, *Chaetura brachyura*, *Amazona farinosa* y *Forpus sclateri* con 8 individuos, *Crotophaga ani*, *Mionectes olivaceus*, *Pyrrhura melanura*, *Elanoides forficatus*, *Glyphorhynchus spirurus*, *Coragyps atratus*, *Glaucis hirsutus*, *Campephilus melanoleucos* y *Melanerpes cruentatus* con 7 individuos, *Myiarchus ferox*, *Ortalis guttata*, *Phaethornis ruber* y *Dryocopus lineatus* con 6 individuos, *Cyanocorax violaceus*, *Patagioenas subvinacea*, *Galbalcyrhynchus leucotis*, *Tyrannus melancholicus*, *Anhima cornuta*, *Euphonia xanthogaster*, *Penelope jacquacu*, *Pionites melanocephalus* y *Cacicus solitarius* con cinco individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 4 individuos.

Las familias más abundantes en el área de estudio son; Psittacidae con 82 individuos, seguida de Icteridae con 53 individuos, las cuales son especies coloniales adaptadas plenamente a este ecosistema.

El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 184 individuos, este orden ha encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 305. Porcentaje de la abundancia en la composición de aves



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

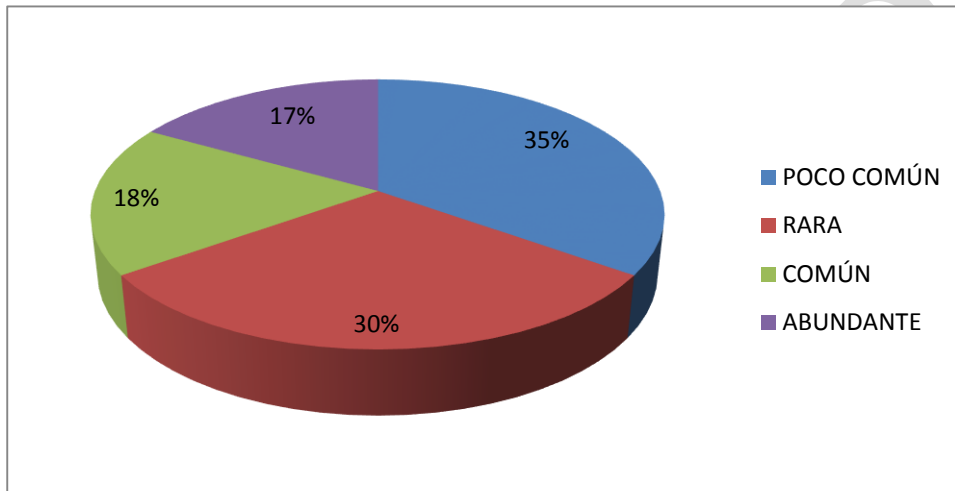
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes



Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuos, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10. En el punto de muestreo se registraron en total 87 especies; la mayoría presentan abundancia relativa rara es decir que se registran tan solo una vez (46 especies); seguidas de las especies poco comunes las cuales registran de dos a cuatro individuos (26 especies); se registro a 8 especies comunes es decir registra de cinco a nueve individuos y finalmente se registran 9 especies abundantes para el área es decir que tengan un número mayor de diez individuos.

Figura 3- 306. Abundancia relativa



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

La avifauna del P12 se encuentra conformada por un 31.03% de especies raras (1 ind.) como son; *Thalurania furcata*, *Manacus manacus*, *Lepidothrix coronata* y *Cathartes melambrotus*, con el 35,63% están las especies poco comunes (2-5ind.) como; *Cyanocorax violaceus*, *Patagioenas subvinacea*, *Galbalcyrhynchus leucotis*, *Tyrannus melancholicus* y *Anhima cornuta*; seguidas por las especies comunes (6-9 ind.) con el 17.9% se encuentran *Chaetura brachyura*, *Amazona farinosa*, *Forpus sclateri* y *Crotophaga ani* y las especies abundantes (+10 ind) con el 14,60% como *Aratinga weddellii*, *Cacicus cela*, *Pygochelidon cyanoleuca* y *Selenidera reinwardtii*. En la siguiente tabla se puede observar las especies registradas para el área y la abundancia relativa de cada una.

Tabla 3- 158. Especies de aves registradas en el G2MA1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	Auditiva	1
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus variegatus</i>	Tinamú Abigarrado	Auditiva	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta Bueyera	Visual/auditivo	4
Anseriformes	Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i>	Gritador Unicornio	Visual/auditivo	5
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	Visual/auditivo	1
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Visual/auditivo	7
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	Visual/auditivo	7
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leucopternis melanops</i>	Gavilán Carinegro	Visual/auditivo	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara Bayo	Visual/auditivo	2
Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara negro	Visual/auditivo	3
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca jaspeada	Visual/auditivo	6
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	Pava de Spix	Visual/auditivo	5
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Jacana Carunculada	Visual/auditivo	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma Rojiza	Visual/auditivo	5
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma Plomiza	Visual/auditivo	4
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura melanura</i>	Perico Colimarrón	Visual/auditivo	7
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga weddellii</i>	Perico Cabecioscuro	Visual/auditivo	25
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura barrabandi</i>	Loro Cachetinaranja	Visual/auditivo	15
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul	Visual/auditivo	10
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Amazona Harinosa	Visual/auditivo	8

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus sclateri</i>	Periquito Piquioscuro	Visual/auditivo	8
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Orthopsittaca manilatus</i>	Guacamayo Ventrirrojo	Visual/auditivo	4
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionites melanocephalus</i>	Loro Coroninegro	Visual/auditivo	5
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero Piquiliso	Visual/auditivo	7
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla	Visual/auditivo	4
Strigiformes	Strigidae	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho de Anteos	Visual/auditivo	1
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops watsonii</i>	Autillo Ventrileonado	Visual/auditivo	1
Caprimulgiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Nictibio Común	Visual/auditivo	1
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	Vencejo Colicorto	Visual/auditivo	8
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Cuelliblanco	Visual/auditivo	15
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa Tijereta	Redes	1
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eutoxeres aquila</i>	Pico de Hoz Puntiblanco	Visual/auditivo	3
Apodiformes	Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i>	Ermitaño Pechicanelo	Visual/auditivo	7
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	Ermitaño Barbiblanco	Visual/auditivo	4
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	Ermitaño Rojizo	Visual/auditivo	6
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogón Coliblanco Amazónico	Visual/auditivo	4
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	Trogón Collarejo	Visual/auditivo	1
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Momoto Coroniazul	Visual/auditivo	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Coraciiformes	Momotidae	<i>Baryphthengus martii</i>	Momoto Rufo	Visual/auditivo	1
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbalcyrhynchus leucotis</i>	Jacamar Orejiblanco	Visual/auditivo	5
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Malacoptila fusca</i>	Buco Pechiblanco	Visual/auditivo	2
Piciformes	Capitonidae	<i>Capito auratus</i>	Barbudo Filigrana	Visual/auditivo	2
Piciformes	Ramphastidae	<i>Selenidera reinwardtii</i>	Tucancillo Collaridorado	Visual/auditivo	15
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Arasari Bifajeado	Visual/auditivo	15
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero Crestirrojo	Visual/auditivo	7
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	Visual/auditivo	6
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero Penachiamarillo	Visual/auditivo	7
Passeriformes	Furnariidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos Oliváceo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Trepatroncos Ventribandeado	Visual/auditivo	4
Passeriformes	Furnariidae	<i>Deconychura longicauda</i>	Trepatroncos Colilargo	Visual/auditivo	4
Passeriformes	Furnariidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos Piquicuña	Visual/auditivo	7
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albigularis</i>	Colaespina Pechioscura	Visual/auditivo	3
Passeriformes	Furnariidae	<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	Picoguadaña Piquirrojo	Visual/auditivo	3
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula brachyura</i>	Hormiguerito Pigmeo	Visual/auditivo	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Epinecrophylla spodionota</i>	Hormiguerito Tropiandino	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pithys albifrons</i>	Hormiguero Cuerniblanco	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Formicariidae	<i>Formicarius analis</i>	Formicario Carinegro	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Grallariidae	<i>Myrmothera campanisona</i>	Tororoi Campanero	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Conopophagidae	<i>Conopophaga peruviana</i>	Jejenero Golicinéreo	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquero Picudo	Visual/auditivo	12
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes olivaceus</i>	Mosquerito Olivirrayado	Visual/auditivo	7
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiornis ecaudatus</i>	Tirano Enano Colicorto	Visual/auditivo	3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	Visual/auditivo	5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i>	Copetón Cresticorto	Visual/auditivo	6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes striaticollis</i>	Mosquerito Cuelilistado	Visual/auditivo	3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	Picoplano Oliváceo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lophotriccus vitiuosus</i>	Cimerillo Doblebandeado	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Cotingidae	<i>Querula purpurata</i>	Querula Golipúrpura	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	Saltarín Barbiblanco	Redes	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Lepidothrix coronata</i>	Saltarín Coroniazul	Redes	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Machaeropterus regulus</i>	Saltarín Rayado	Visual/auditivo	3
Passeriformes	Pipridae	<i>Cryptopipo holochlora</i>	Saltarín Verde	Visual/auditivo	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violacea	Visual/auditivo	5
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azuliblanca	Visual/auditivo	18
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Atticora fasciata</i>	Golondrina Fajiblanca	Visual/auditivo	12
Passeriformes	Thraupidae	<i>Cissopis leverianus</i>	Tangara Urraca	Visual/auditivo	10
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero Ventriamarillo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila angolensis</i>	Semillero Menor	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila castaneiventris</i>	Espiguero Ventricastaño	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Emberizidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>	Saltón Negrilistado	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Emberizidae	<i>Arremon aurantirostris</i>	Saltón Piquinaranja	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola Crestada	Visual/auditivo	12
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo	Visual/auditivo	18
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola Dorsirrojoza	Visual/auditivo	15
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus croconotus</i>	Turpial Dorsinaranja	Visual/auditivo	3
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus solitarius</i>	Cacique Solitario	Visual/auditivo	5
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia xanthogaster</i>	Eufonia Ventrinaranja	Visual/auditivo	5

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G2MA1



E&E Consulting

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

3-493

Durante los tres días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar a 87 especies, de las cuales 3 especies (3.44%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Thalurania furcata*, *Manacus manacus* y *Lepidothrix coronata*), el restante 96,56% se registró visual y auditivamente. (Ver tabla anterior).

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G2MA1

Para el análisis de la diversidad se utiliza el total de especies de la zona versus el total general del estudio, lo que proporciona valores relativos de fácil interpretación conocidos como P_i , los cuales forman parte del Índice de Diversidad de *Shanon - Wiener*. Para este cálculo se utilizó Past.

El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (4,084), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa.

Tabla 3- 159. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G2MA1

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	87	
Número de Individuos (Abundancia)	443	
Índice de Shannon-Wiener	4,084	Diversidad Alta
Índice de Equidad	0,9145	Equitabilidada Alta

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de diversidad de Simpson para las aves registrada en el G2MA1

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 160. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G2MA1

Valores de diversidad	Resultados
Número de especies (Riqueza)	87
Número de Individuos (Abundancia)	443
Índice de Simpson ($\sum(n_i(n_i-1)/(N(N-1)))$):	0,954

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1 para las aves registrada en el G2MA1

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo 12 mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio.

Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada es de 137,1 especies, que relacionándolas con las 87 especies registradas en el punto de muestreo nos indica que se ha registrado el 63,45% de las especies presentes en el área de estudio quedando por registrar un 36,54% de especies probables. Este resultado podría deberse a las condiciones climáticas en las que fue realizado el muestreo cuantitativo ya que es época de lluvias altas (Colwell, 2005).

Tabla 3- 161. Índice de Chao-1 para el G2MA1

Punto de muestreo	G2MA1
Total de especies	87
Número de especies con un solo individuo	27
Número de especies con dos individuos	6
Chao 1	137,1
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G2MA1, se pudo estimar 137,1 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

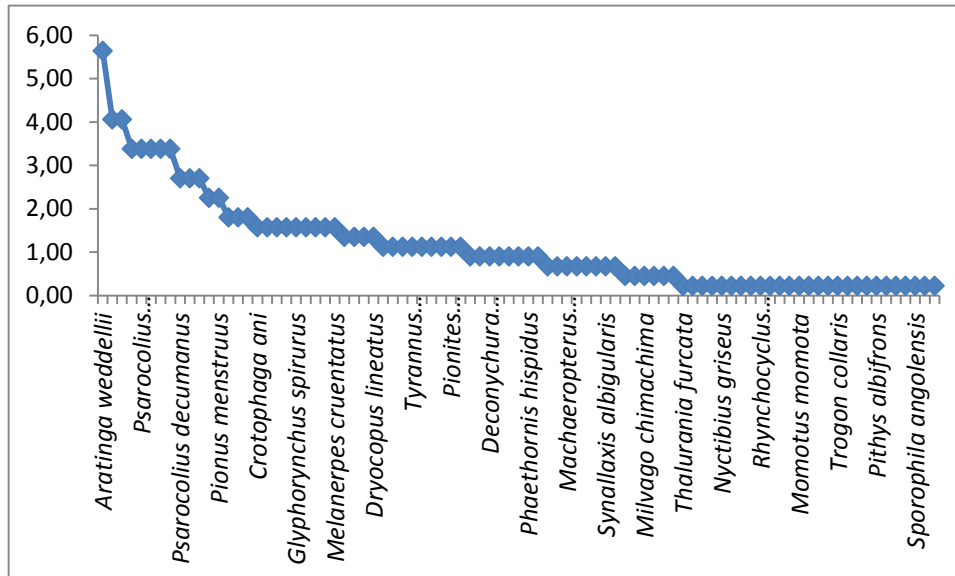
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de rango de abundancia para las aves registrada en el G2MA1

En el PMA12, la especie más dominante es *Aratinga weddellii* con un Pi de 5,64, seguido de *Pygochelidon cyanoleuca* con un Pi de 4,06, *Selenidera reinwardtii*, *Pteroglossus pluricinctus*,

Streptoprocne zonalis, *Pyrrhura barrabandi* Y *Psarocolius angustifrons* con un Pi de 3,39 cada una (Ver siguiente figura).

Figura 3- 307. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G2MA1



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

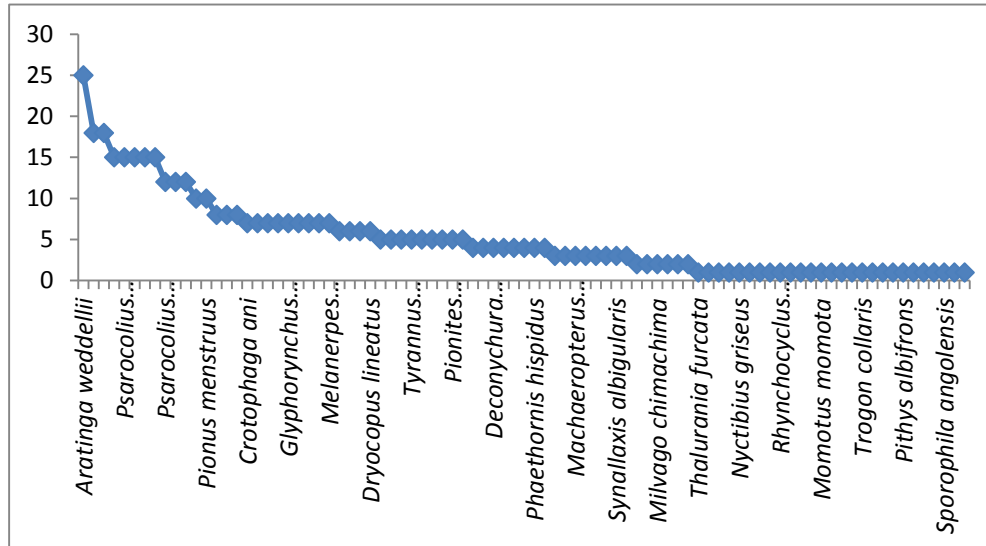
Curva de dominancia para las aves registrada en el G2MA1

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

Las especies con más frecuencias fueron; *Aratinga weddellii* con 25 individuos, *Cacicus cela* y *Pygochelidon cyanoleuca* con 18 individuos cada una; *Selenidera reinwardtii*, *Psarocolius angustifrons*, *Streptoprocne zonalis*, *Pyrrhura barrabandi* y *Pteroglossus pluricinctus* con 15 individuos cada una; *Psarocolius decumanus*, *Megarynchus pitangua* y *Atticora fasciata* con 12 individuos cada una; *Cissopis leverianus* y *Pionus menstruus* con 10 individuos cada una; *Chaetura brachyura*, *Amazona farinosa* y *Forpus sclateri* con 8 individuos cada una; *Crotophaga ani*, *Mionectes olivaceus*, *Pyrrhura melanura*, *Elanoides forficatus*, *Glyphorhynchus spirurus*, *Coragyps atratus*, *Glaucis hirsutus*, *Campephilus melanoleucos* y *Melanerpes cruentatus* con 7 individuos cada una; *Myiarchus ferox*, *Ortalis guttata*, *Phaethornis ruber* y *Dryocopus lineatus* con 6 individuos cada una; *Cyanocorax violaceus*, *Patagioenas subvinacea*, *Galbalcyrhynchus leucotis*, *Tyrannus melancholicus*, *Anhima cornuta*, *Euphonia xanthogaster*, *Penelope jacquacu*, *Pionites melanocephalus* y *Cacicus solitarius* con 5 individuos cada una; *Bubulcus ibis*,

Dendrocolaptes picumnus, Deconychura longicauda, Trogon viridis, Patagioenas plúmbea, Orthopsittaca manilatus, Phaethornis hispidus y Piaya cayana con 4 individuos cada una; el resto de especies evidencia una frecuencia muy baja.

Figura 3- 308. Curva de dominancia para las aves registradas en el G2MA1



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

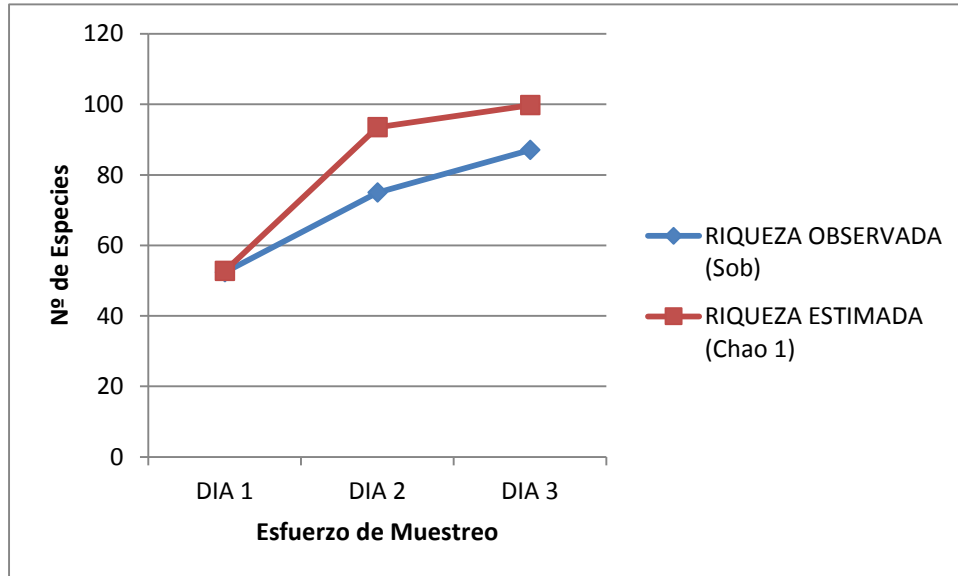
Curva de acumulación de las especies de aves registradas en el G2MA1

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo.

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (89) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (137,1), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se registro el 64,91% de la riqueza local de aves quedando por registrar un 35,08% de especies probables. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G2MA1 en diferentes épocas del año, para llegar a coleccionar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Este resultado podría deberse a la existencia de especies con pocos individuos en la zona y las condiciones climáticas en las que fue realizado el muestreo cuantitativo ya que es época de lluvias altas (Colwell, 2005).

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves de G2MA1 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Figura 3- 309. Curva de acumulación de especies de aves en el G2MA1



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G2MA2

Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 20 especies de aves, distribuidas en 11 géneros, 16 familias y 11 órdenes.

Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 2,74% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 1,24% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

El orden Passeriformes registra a 6 especies, (48,6% de avifauna registrada), seguido del orden Psittaciformes con 10 especies, mientras que los más escasos resultaron los órdenes; Cathartiformes con 2 especies, Columbiformes, Falconiformes, Galliformes, Pelecaniformes, Piciformes, Tinamiformes, con una sola especie cada uno.

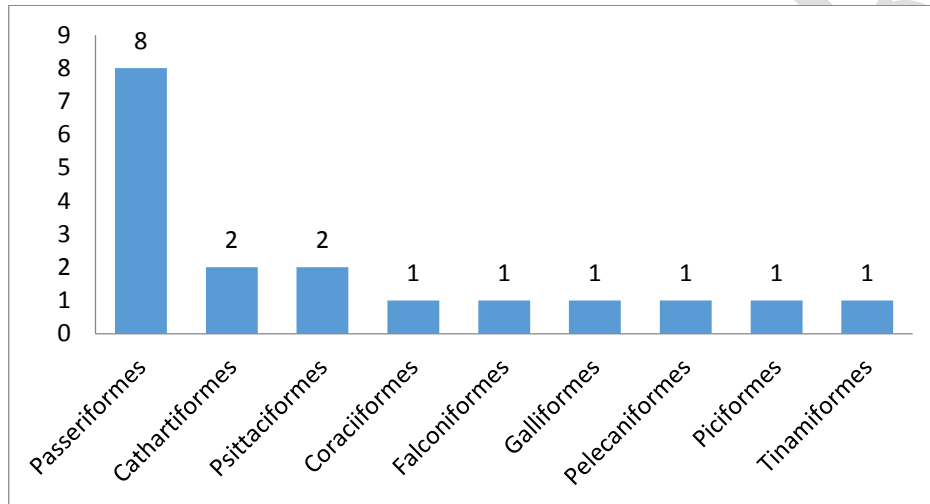
Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Thamnophilidae, Psittacidae con 3 especies, seguidas de Cathartidae con 2 especies, el resto de familias

estuvieron representadas por una especie. En referencia a los géneros; estuvieron representados por una especie.

Abundancia Absoluta

En el área de estudio se registró un total de 31 individuos en general el orden con mayor abundancia fue el de los Passeriformes con 17 individuos, Psittaciformes con 4 individuos, seguido de Cathartiformes y Tinamiformes con 2 individuos, seguido de Coraciformes, Galbuliformes, Falconiformes, Pelecaniformes, Tinamiformes, Pelecaniformes, Trogoniformes, Columbiformes, Piciformes, Galliformes con un (1) individuo ver figura.

Figura 3- 310. Abundancia de Individuos por órdenes en el Punto de Muestreo G2MA2



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

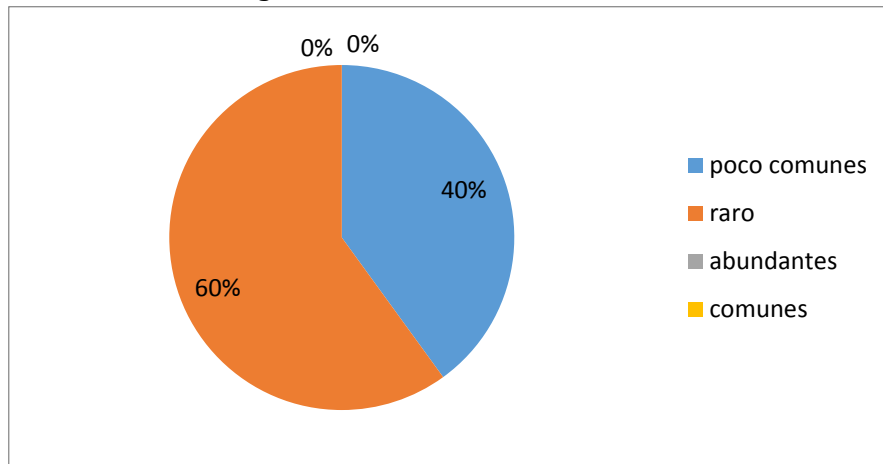
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016..

Abundancia relativa y especies presentes

No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (vistos, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos cabe mencionar las condiciones climáticas. Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10. Esta categorización.

De acuerdo a la Abundancia Relativa encontramos que las aves considerados como Raros son los más abundantes con el 60% de las especies, y Poco Comunes con el 40% de las especies, cabe recalcar que el esfuerzo de muestreo y por ende los datos relativos tienen un sesgo en este punto, ya que el temporal en campo fue inclemente imposibilitando observar aves con se lo haría en temporada sin lluvia ver gráfico.

Figura 3- 311. Abundancia Relativa



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Frecuencia de Aves registrada en el G2MA2

Las especies con más frecuencias fueron; *Akletos melanoceps* con 4 individuos, *Gymnopathys leucaspis* con 3 individuos, seguida de *Cyanocorax violaceus*, *Dendrexetastes rufigula*, *Phlegopsis nigromaculata*, *Ara severus*, *Tinamus major* con 2 individuos, el resto de especies evidencia una frecuencia.

Especies presentes

Tabla 3- 162. Especies de aves registradas G2MA2

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo Cabecirrojo	Visual/Auditivo	1
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Visual/Auditivo	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma Ventripálida	Visual/Auditivo	1
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Momoto Coroniazul	Red	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor	Visual/Auditivo	1
Galliformes	Odontophoridae	<i>Odontophorus gujanensis</i>	Codorniz o Corcovado Carirrojo	Visual/Auditivo	1
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violácea	Visual/Auditivo	2



ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrexetastes rufigula</i>	Trepatroncos Golicanelo	Red	2
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola Crestada	Visual/Auditivo	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	Saltafín Capuchidorado	Red	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Akletos melanoceps</i>	Hormiguero Hombriblanco	Red	4
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Gymnopithys leucaspis</i>	Hormiguero Bicolor	Red	3
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	Carirroza Negripunteada	Red	2
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	Mirlo Piquinegro	Visual/Auditivo	1
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta Bueyera	Visual/Auditivo	1
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán Goliblanco	Visual/Auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i>	Lora Amazona Alinaranja	Visual/Auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura melanura</i>	Perico Colimarrón	Visual/Auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara severus</i>	Guacamayo Frenticastaño	Visual/Auditivo	2
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	Visual/Auditivo	2

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G2MA2

Durante los tres días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar a 20 especies, de las cuales 6 especies (30%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Momotus momota*, *Dendrexetastes rufigula*, *Ceratopipra erythrocephala*, *Akletos melanoceps*, *Gymnopithys leucaspis*, *Phlegopsis nigromaculata*), el restante 86,4% se registró visual y auditivamente. (Ver tabla anterior).

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G2MA2

De acuerdo a los datos obtenidos según el índice de Shannon, los resultados muestran en la localidad G2MA2 presentan una diversidad alta. Es importante anotar que si bien los valores indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de sensibilidad Media y Alta. El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Media para el componente avifauna (2,969), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 163. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G2MA2

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	20	
Número de Individuos (Abundancia)	31	
Índice de Dominancia (D = 1 - Simpson):	0,05771	
Índice de Shannon-Wiener	2,969	Media
Índice de Equidad	0,9605	Alta

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa. De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 164. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G2MA2

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	20	
Número de Individuos (Abundancia)	31	
Índice de Simpson 1_D	0,9423	Diversidad Alta

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

"Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43"

3-502



Índice de Chao1

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo G2MA2, mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio. Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada, de 31,17 especies, que relacionándolas con las 20 especies registradas nos indican una diferencia de 11,27 especies a registrarse cuyo factor predominante fue las malas condiciones del clima durante el presente muestreo (Colwell, 2005).

Tabla 3- 165. Estimadores no paramétricos de la diversidad

Punto de Muestreo	G2MA2
Total de Especies	20
Número de especies con un solo individuo	12
Número de especies con un dos individuo	7
Chao 1	31,17
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G2MA2, se pudo estimar 31,17 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de abundancia - dominancia

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

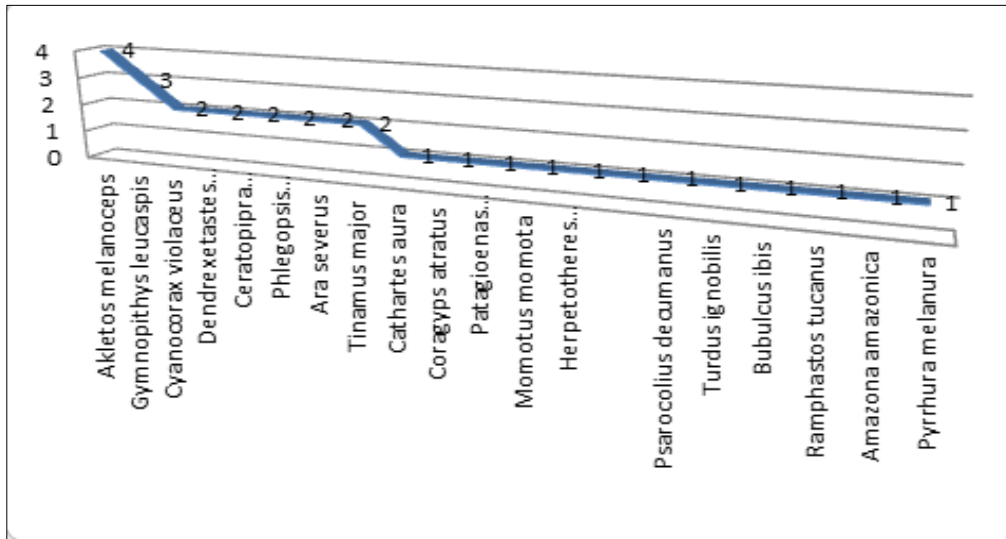
Se registraron un total de 31 individuos pertenecientes a 20 especies.

A nivel de órdenes los passeriformes dominan con el 20% del registro de especies (4 spp).

Las familias dominantes en la zona de estudio son; son *Thamnophilidae* y *Psittacidae* con 3 especies, estas especies son indicadoras de ecosistemas sostenibles.

Las especies dominantes son *Akletos melanoceps* con 4 individuos, seguida de *Gymnophis leucaspis* con 3 individuos.

Figura 3- 312. Curva de Abundancia-Dominancia de especies de G2MA2



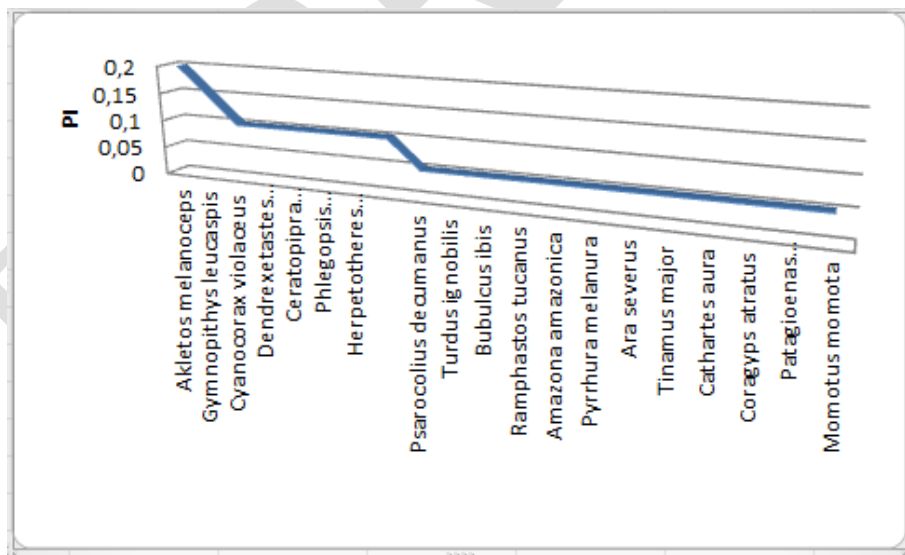
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de rango abundancia para las aves registrada en el G2MA2

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa fueron *Psarocolius angustifrons*, *Cacicus cela*, *Pionus menstruus*, *Pteroglossus azara*, las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupos.

Figura 3- 313. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G2MA2



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

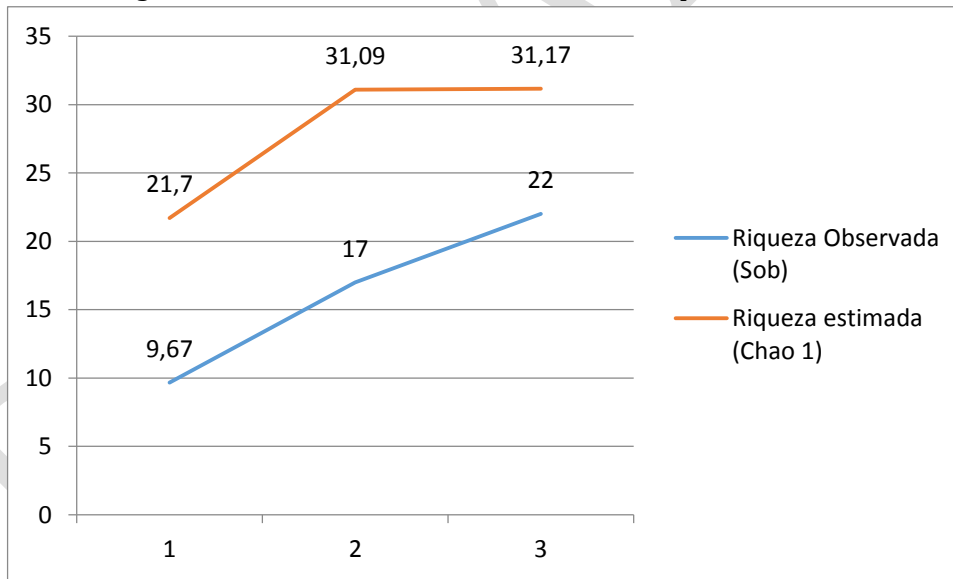
Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves de PMA M16 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (20) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (31,17), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se colectó el 64.7 % de la riqueza local de aves. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G2MA2 en diferentes épocas del año, para llegar a coleccionar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Esto posiblemente se deba a la existencia de especies con pocos individuos en la zona.

Figura 3- 314. Curva de acumulación de Aves para el G2MA2



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G2MA3

Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 23 especies de aves, distribuidas en 23 géneros, 17 familias y 13 órdenes.



Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 3,15% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 1,42% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

El orden Passeriformes registra a 5 especies, (21,7% de avifauna registrada), seguido del orden Apodiformes y Falconiformes con 3 especies, Coraciiformes y Psittaciformes con 2 especies, Columbiformes, Cathartiformes, Galbuliformes, Galliformes, Pelecaniformes, Piciformes, Tinamiformes, con una sola especie cada uno.

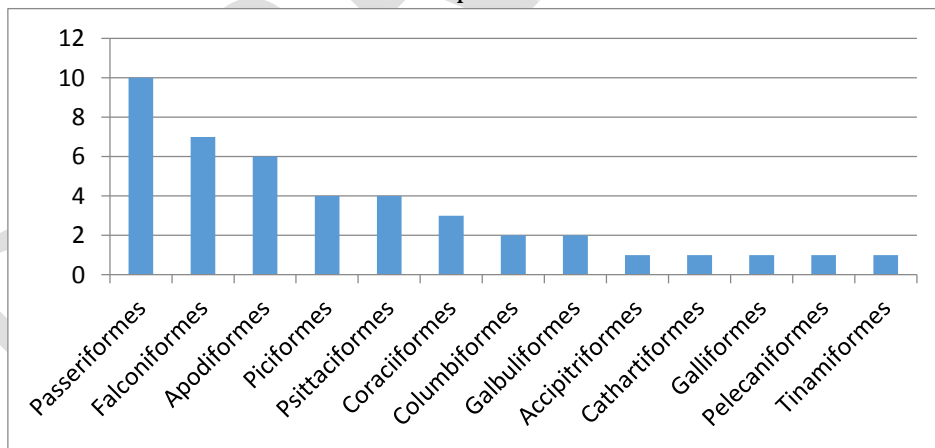
Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Apodidae, Falconidae con 3 especies, seguidas de Psittacidae con 2 especies, el resto de familias estuvieron representadas por una especie.

En referencia a los géneros; el género Ara, fue el que se repitió en tres (3) especies.

Abundancia Absoluta

En el área de estudio se registró un total de 43 individuos en general el orden con mayor abundancia fue el de los Passeriformes con 10 individuos, Falconiformes con siete (7) individuos, seguido de Apodiformes con seis (6) individuos, seguido de Pisiformes y Psittaciformes con cuatro (4) individuos cada uno, Coraciformes con tres (3) individuos, Columbiformes y Galbuliformes con dos (2) individuos, Accipitriformes, Cathartiformes, Galliformes, Pelecaniformes, Tinamiformes con un (1) individuo ver figura.

Figura 3- 315. Abundancia de Individuos por órdenes en el Punto de Muestreo G2MA3



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (vistos, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos cabe mencionar las condiciones climáticas. Las categorías de abundancia relativa

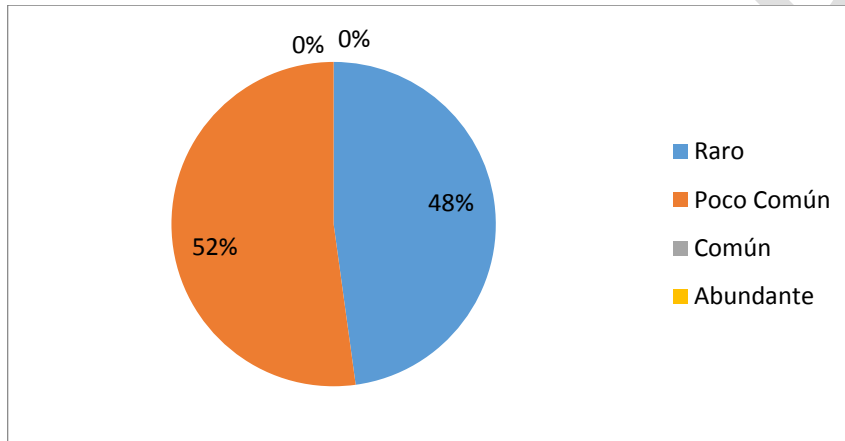
“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”



fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuos, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10. Esta categorización.

De acuerdo a la Abundancia Relativa encontramos que las aves considerados como Poco Comunes son los más abundantes con el 52% de las especies, y con el 48% de las especies Raras, cabe recalcar que el esfuerzo de muestreo y por ende los datos relativos tienen un sesgo en este punto, ya que el temporal en campo fue inclemente imposibilitando observar aves con lo haría en temporada sin lluvia ver gráfico.

Figura 3- 316. Abundancia Relativa



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Frecuencia de Aves registrada en el G2MA3

Las especies con más frecuencias fueron; *Ibycter americanus* con 5 individuos, *Pteroglossus pluricinctus* con 4 individuos, seguida de *Streptoprocne zonaris*, *Glyphorhynchus spirurus*, *Pionus menstruus* con 3 individuos, el resto de especies evidencia dos y una frecuencia.

Especies presentes

Tabla 3- 166. Especies de aves registradas en el G2MA3

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus schistaceus</i>	Gavilán Pizarroso	Visual/Auditivo	1
Apodiformes	Apodidae	<i>Tachornis squamata</i>	Vencejo de Morete	Visual/Auditivo	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTR O	TOTAL DE INDIVIDU OS
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	Vencejo Colicorto	Visual/A uditivo	2
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Cuelliblanco	Visual/A uditivo	3
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Visual/A uditivo	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma Perdiz Rojiza	Redes	2
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador Grande	Visual/A uditivo	1
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle inda</i>	"Martín Pescador Verdirrufo"	Redes	2
Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara Negro	Visual/A uditivo	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Caracara Ventriblanco	Visual/A uditivo	5
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur gilvicollis</i>	Halcón Montes Lineado	Red	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monasa frentinegra	Visual/A uditivo	2
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	Pava de Spix	Visual/A uditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos Piquicuña	Redes	3
Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra filicauda</i>	Saltarín Cola de Alambre	Redes	2
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Atticora fasciata</i>	Golondrina Fajiblanca	Redes	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Akletos melanocephalus</i>	Hormiguero Hombriblanco	Redes	3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	"Atrapamoscas Atila Polimorfo"	Redes	1
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza Tigre Castaña	Visual/A uditivo	1
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Tucán Arasari Bifajeado	Visual/A uditivo	4

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTR	TOTAL DE INDIVIDUOS
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara aff. macao</i>	Guacamayo Escarlata	Visual/Auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul	Visual/Auditivo	3
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	Visual/Auditivo	1

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G2MA3

Durante los tres días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar a 23 especies, de las cuales 8 especies (34,75%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Geotrygon montana*, *Chloroceryle inda*, *Micrastur gilvicollis*, *Glyphorynchus spirurus*, *Pipra filicauda*, *Atticora fasciata*, *Akletos melanoceps*, *Attila spadiceus*), el restante 62,25% se registró visual y auditivamente. (Ver tabla anterior).

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G2MA3

De acuerdo a los datos obtenidos según el índice de Shannon, los resultados muestran en la localidad G2MA3 presentan una diversidad alta. Es importante anotar que si bien los valores indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de sensibilidad Media y Alta. El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Media para el componente avifauna (2.949), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 167. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G2MA3

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	23	
Número de Individuos (Abundancia)	43	
Índice de Dominancia (D = 1 - Simpson):	0.05826	
Índice de Shannon-Wiener	2.949	Media
Índice de Equidad	0.9686	Alta

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 168. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G2MA3

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	23	
Número de Individuos (Abundancia)	43	
Índice de Simpson 1_D	0.9417	Diversidad Alta

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo G2MA3, mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio. Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada, de 41,28 especies, que relacionándolas con las 23 especies registradas nos indican una diferencia de 18,28 especies a registrarse cuyo factor predominante fue las malas condiciones del clima durante el presente muestreo (Colwell, 2005).

Tabla 3- 169. Estimadores no paramétricos de la diversidad

Punto de Muestreo	G2MA3
Total de Especies	23
Número de especies con un solo individuo	12
Número de especies con un dos individuo	5
Chao 1	41,28

Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G2MA3, se pudo estimar 41,28 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.
-----------------------	---

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de abundancia - dominancia

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

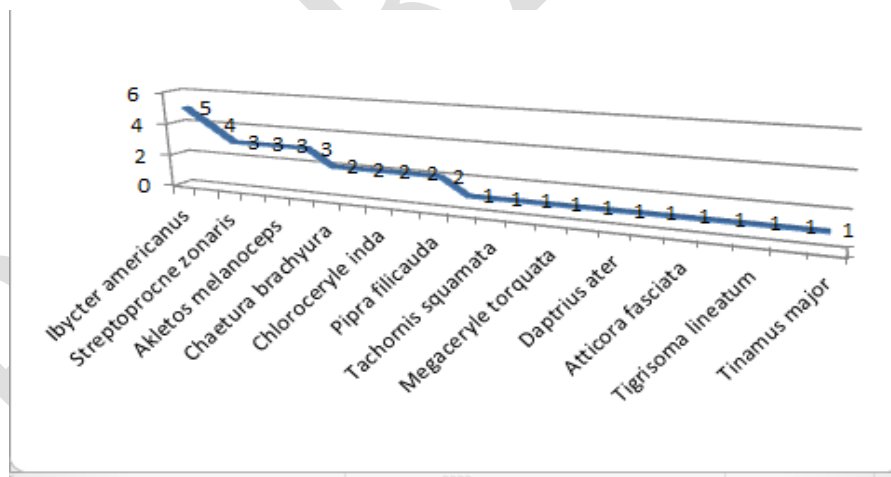
Se registraron un total de 43 individuos pertenecientes a 23 especies.

A nivel de órdenes los passeriformes dominan con el 21,74% del registro de especies (5 spp).

Las familias dominantes en la zona de estudio son; Falconidae con 3 especies, estas especies son indicadoras de ecosistemas sostenibles.

Las especies dominantes son *Ibycter americanus* con 5 individuos, seguida de *Streptoprocne zonalis*, *Glyphorynchus spirurus*, *Pionus menstruus* con 3 individuos

Figura 3- 317. Curva de Abundancia-Dominancia de especies de G2MA3



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

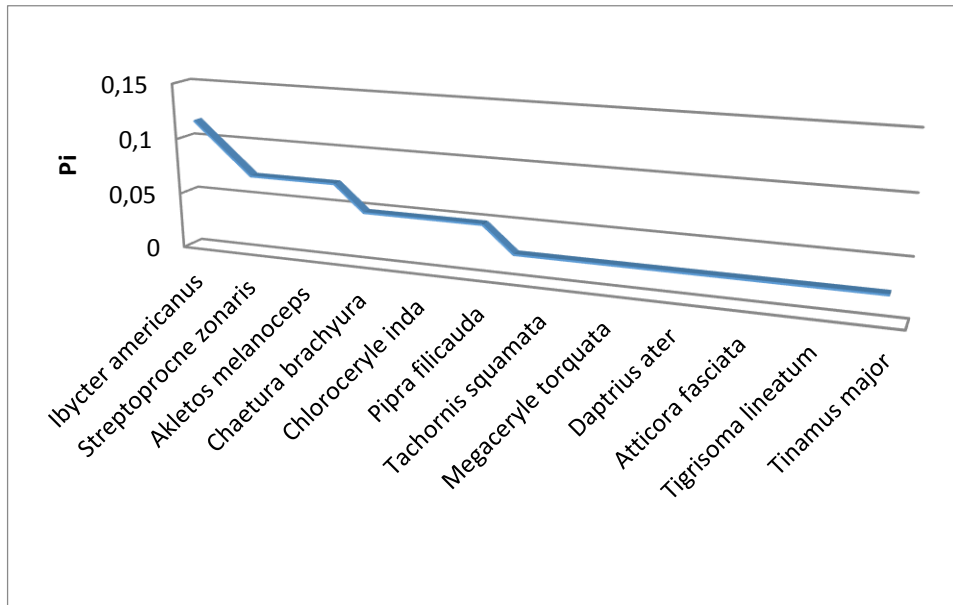
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de rango abundancia para las aves registrada en el G2MA3

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa fueron *Ibycter americanus*, *Streptoprocne zonalis*, *Glyphorynchus spirurus*, *Pionus menstruus*, las cuales son especies

gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupos.

Figura 3- 318. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G2MA3



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

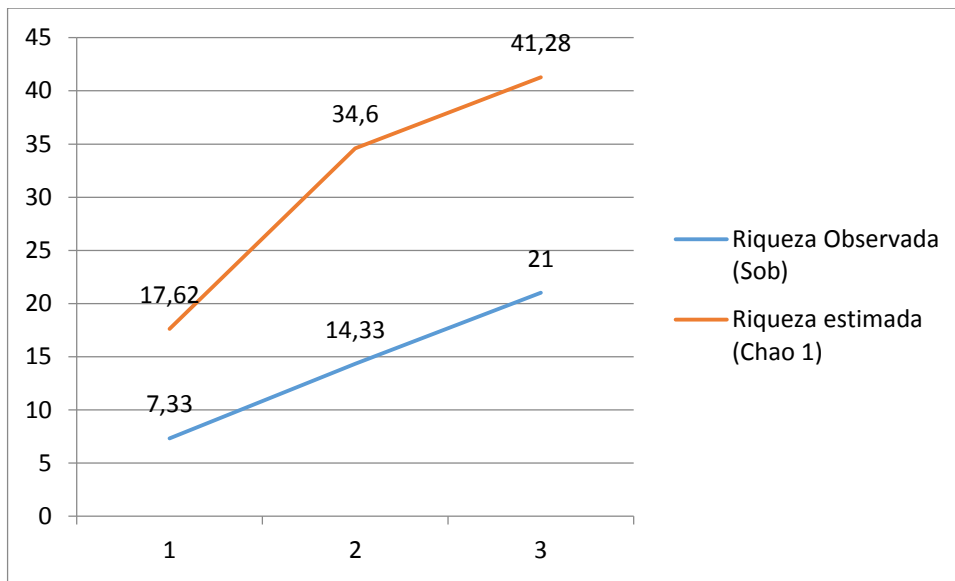
Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves de G2MA3 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (23) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (41,28), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se colectó el 62,25 % de la riqueza local de aves. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G2MA3 en diferentes épocas del año, para llegar a colectar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona.

Esto posiblemente se deba a la existencia de especies con pocos individuos en la zona.

Figura 3- 319. Curva de Acumulación de Especies para el G2MA3



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.4.5.2. Zona 2 Napo - Curaray

Análisis del punto Cuantitativo G2MA4

Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 26 especies de aves, distribuidas en 24 géneros, 16 familias y 10 órdenes.

Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 3,56% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 1,42% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

El orden Passeriformes registra a 10 especies, (38,46% de avifauna registrada), seguido del orden Psittaciformes con cinco (5) especies, Accipitriformes con (3) especies, Piciformes con dos (2) especies, Falconiformes, Columbiformes, Cuculiformes, Trogoniformes, Galbuliformes, Pelecaniformes con una sola especie cada uno.

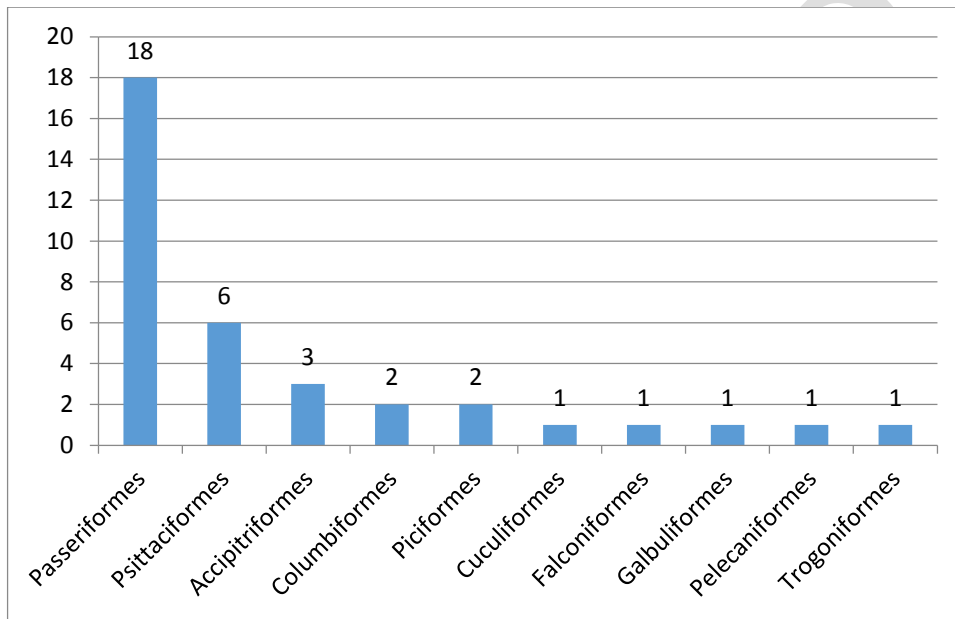
Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Psittacidae con cinco (5) especies, seguidas de Accipitridae, Furnariidae e Hirundinidae con tres (3) especies, el resto de familias estuvieron representadas por una especie.

En referencia a los géneros; el género Ara, fue el que se repitió en tres (3) especies.

Abundancia Absoluta

En el área de estudio se registró un total de 36 individuos en general el orden con mayor abundancia fue el de los Passeriformes con 18 individuos, Psittaciformes con seis (6) individuos, seguido de Accipitriformes con tres (3), Columbiformes y Pisiformes con dos (2) individuos, Cuculiformes, Pelecaniformes, Galbuliformes, Falconiformes y Trogoniformes con un (1) individuo ver figura.

Figura 3- 320. Abundancia de Individuos por órdenes en el Punto de Muestreo G2MA4



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

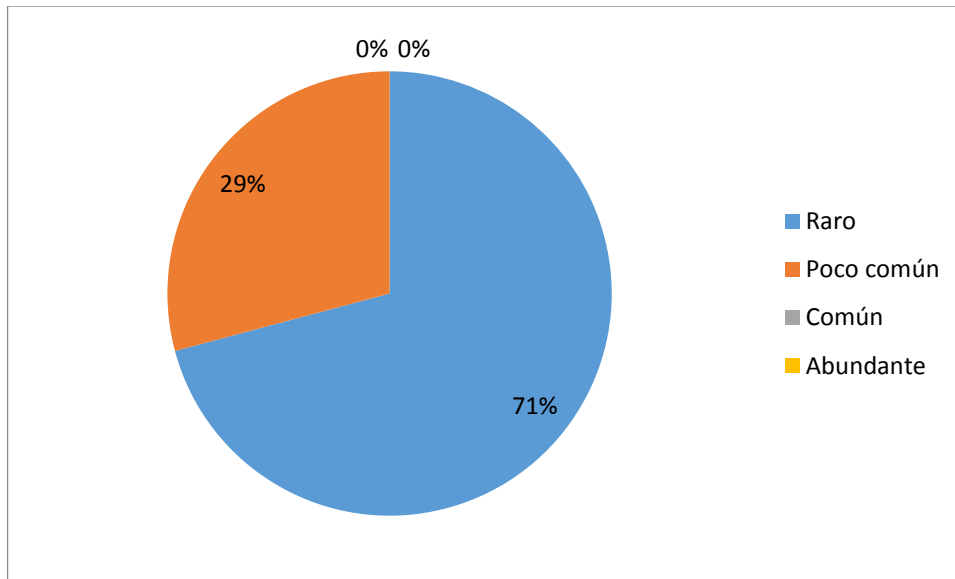
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (vistos, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos cabe mencionar las condiciones climáticas. Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10. Esta categorización.

De acuerdo a la Abundancia Relativa encontramos que las aves considerados como Raras son los más abundantes con el 71% de las especies, y con el 29% de las especies Poco comunes, cabe recalcar que el esfuerzo de muestreo y por ende los datos relativos tienen un sesgo en este punto, ya que el temporal en campo fue inclemente imposibilitando observar aves con se lo haría en temporada sin lluvia.

Figura 3- 321. Abundancia Relativa



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Frecuencia de Aves registrada en el G2MA4

Las especies con más frecuencias fueron; *Glyphorynchus spirurus* con cuatro (4) individuos, *Progne tapera* con tres (3) individuos, *Geotrygon montana*, *Hylophylax naevius*, *Dendrocicla merula*, *Turdus hauxwelli*, *Ara ararauna* con dos (2) individuos, el resto de especies evidencia una frecuencia.

Especies presentes

Tabla 3- 170. Especies de aves registradas en el G2MA4

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
1	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Lomiblanco	Visual/Auditivo	1
2	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	Visual/Auditivo	1
3	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Helicolestes hamatus</i>	Elanio Piquigarfio	Red	1
4	Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma Perdiz Rojiza	Red	2
5	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya melanogaster</i>	Cuco Ventrinegro	Visual/Auditivo	1



N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
6	Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara Bayo	Visual/Auditivo	1
7	Galbuliformes	Galbulidae	<i>Brachygalba lugubris</i>	Jacamar Pardo	Visual/Auditivo	1
8	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Hylophylax naevius</i>	Hormiguero Moteado	Red	2
9	Passeriformes	Cotingidae	<i>Querula aff. purpurata</i>	Cotinga Querula Golipúrpura	Visual/Auditivo	1
10	Passeriformes	Furnariidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos Piquicuña	Red	4
11	Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla merula</i>	Trepatroncos Barbiblanco	Red	2
12	Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis cherriei</i>	Colaespina Golicastaña	Red	1
13	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	Golondrina Martín Pechipardo	Visual/Auditivo	3
14	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Atticora fasciata</i>	Golondrina Fajiblanca	Visual/Auditivo	1
15	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachornis squamata</i>	Vencejo de Morete	Visual/Auditivo	1
16	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Oropéndola Cacique Lomiamarillo	Visual/Auditivo	1
17	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus hauxwelli</i>	Mirlo de Hauxwell	Red	2
19	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta Bueyera	Visual/Auditivo	1
20	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Lora Amazona Harinosa	Visual/Auditivo	1
21	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán Goliblanco	Visual/Auditivo	1
22	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero Crestirrojo	Visual/Auditivo	1
23	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo Azuliamarillo	Visual/Auditivo	2

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
24	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionites melanocephalus</i>	Loro Coroninegro	Visual/Auditivo	1
25	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara aff. macao</i>	Guacamayo Escarlata	Visual/Auditivo	1
26	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon aff. violaceus</i>	Trogón Violáceo	Visual/Auditivo	1

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G2MA4

Durante los tres días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar a 26 especies, de las cuales 7 especies (26,92%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Helicolestes hamatus*, *Geotrygon montana*, *Hylophylax naevius*, *Glyphorhynchus spirurus*, *Dendrocincla merula*, *Synallaxis cherriei*, *Turdus hauxwelli*), el restante 73,08% se registró visual y auditivamente. (Ver tabla anterior).

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G2MA4

De acuerdo a los datos obtenidos según el índice de Shannon, los resultados muestran en la localidad una diversidad alta. Es importante anotar que si bien los valores indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de sensibilidad Media y Alta. El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (3.09), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 171. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G2MA4

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	26	
Número de Individuos (Abundancia)	36	
Índice de Dominancia (D = 1 - Simpson):	0.05306	Media
Índice de Shannon-Wiener	3.09	Media
Índice de Equidad	0.9599	Alta

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener.

Tabla 3- 172. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G2MA4

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	26	
Número de Individuos (Abundancia)	36	
Índice de Simpson 1_D	0.9469	Diversidad Alta

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo, mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio. Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada, de 66,53 especies, que relacionándolas con las 26 especies registradas nos indican una diferencia de 40,53 especies a registrarse cuyo factor predominante fue las malas condiciones del clima durante el presente muestreo (Colwell, 2005).

Tabla 3- 173. Estimadores no paramétricos de la diversidad

Punto de Muestreo	G2MA4
Total de Especies	26
Número de especies con un solo individuo	19
Número de especies con un dos individuo	5
Chao 1	66,53
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo PMAM3, se pudo estimar 66,53 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Curva de abundancia - dominancia

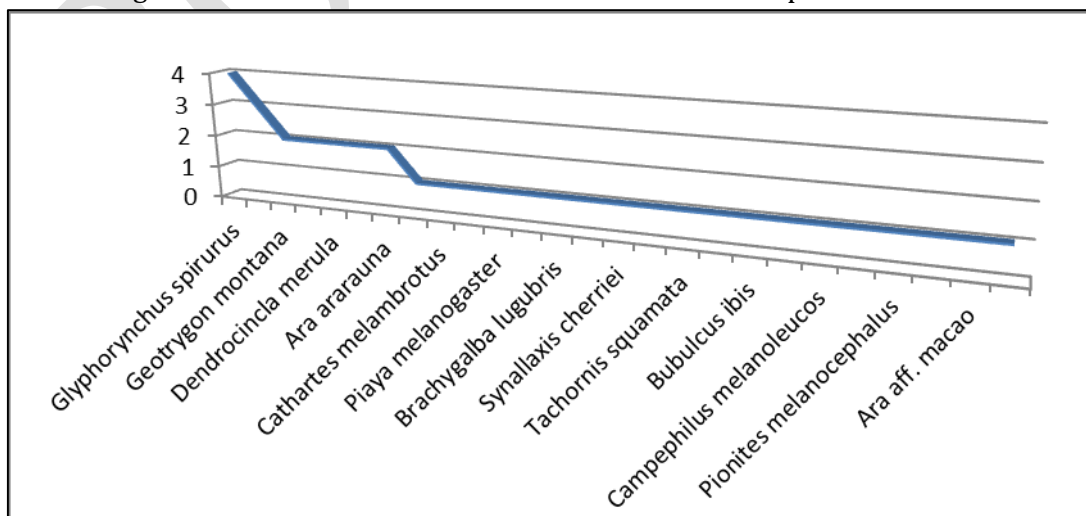
Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

Se registraron un total de 36 individuos pertenecientes a 26 especies.

A nivel de órdenes los passeriformes dominan con el 38,46% del registro de especies (10 spp). Las familias dominantes en la zona de estudio son; Psittacidae con cinco (5) especies, estas especies son indicadoras de ecosistemas sostenibles.

Las especies dominantes son *Glyphorynchus spirurus* con cuatro (4) individuos, seguida de *Progne tapera* con tres (3) individuos.

Figura 3- 322. Curva de Abundancia-Dominancia de especies del G2MA4



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

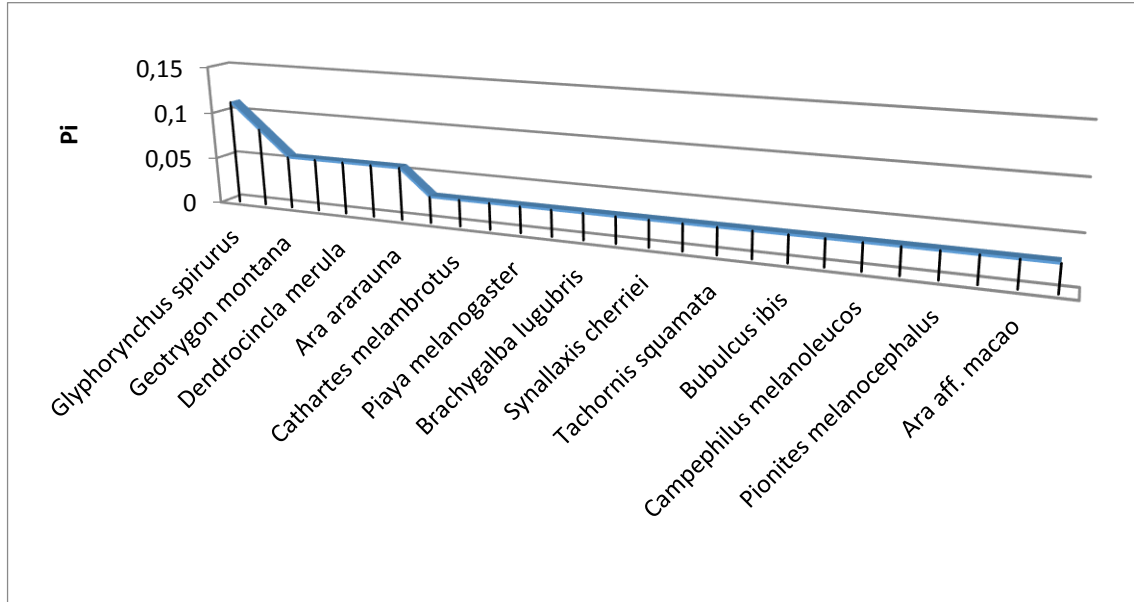
“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”



Curva de rango abundancia para las aves registrada en el G2MA4

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa fueron *Glyphorynchus spirurus* y *Progne tapera* las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupos.

Figura 3- 323. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G2MA4



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo.

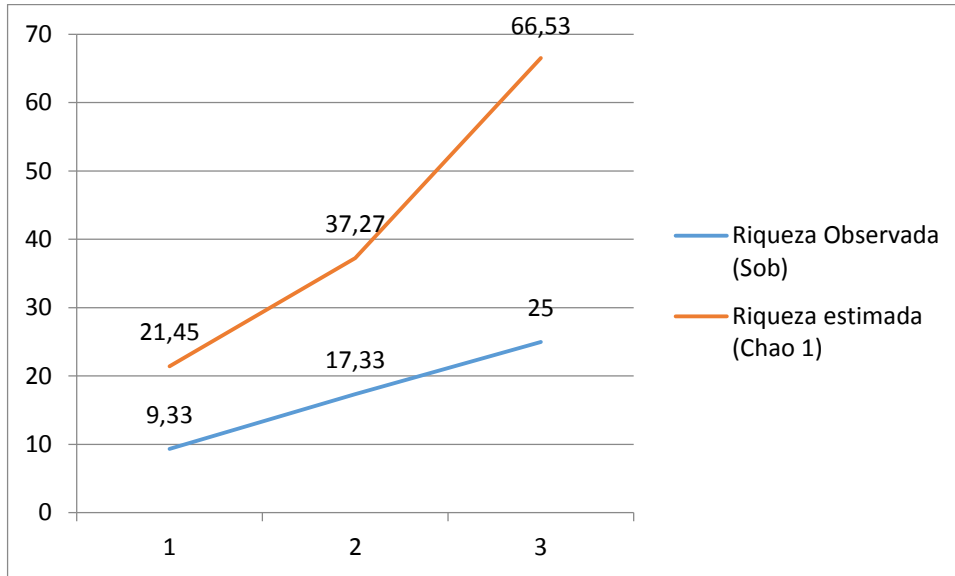
Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves de G2MA4 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (26) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (66,53), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se colecto el 73,08 % de la riqueza local de aves. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G2MA4 en diferentes épocas del año, para llegar a colectar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona.

Esto posiblemente se deba a la existencia de especies con pocos individuos en la zona.



Figura 3- 324. Curva de Acumulación de Especies para el G2MA4



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G2MA5

Riqueza

En cada uno una familia y estos son Coraciformes, Trogoniformes, Cuculiformes, Apodiformes, Tinamiformes, Psittaciformes, Columbiformes, Gruiformes, Strigiformes, Cathartiformes, Accipitriformes, Falconiformes Opisthoconiformes y Pelecaniformes.

Las familias más numerosas son Thamnophillidae, Trochillidae y Bucconidae, con cuatro (4) especies, seguido de Ardeidae, Furnariidae, Thraupidae e Iceridae con tres (3) especies ; seguido de Tyrannidae con dos especies, Strigidae, Cathartidae, Tinamidae y Accipitridae con dos (2) especies; y finalmente con una sola especie tenemos a 13 familias y estas son Cotingidae, Cardinalidae, Troglodytidae, Parulidae, Ramphastidae, Picidae, Galbulidae, Cuculidae, Opisthocomidae, Falconidae, Psophiidae, Columbidae.

Las especies más numerosos son *Forpus xanthopterygius* 38 individuos, *Coragyps atratus* y *Cacicus cela* 20 individuos, *Psarocolius decumanus* 15 individuos, *Philerodius pileatus* 14 individuos, *Crotophaga major* 13 individuos, *Bubulcus ibis* y *Molothrus oryziborus* con 12 individuos cada uno debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas.

Abundancia Absoluta

En el área de estudio se registró un total de 244 individuos en general el orden con mayor abundancia fue el de los Passeriformes con 89 individuos, seguido de Psittaciformes con 42

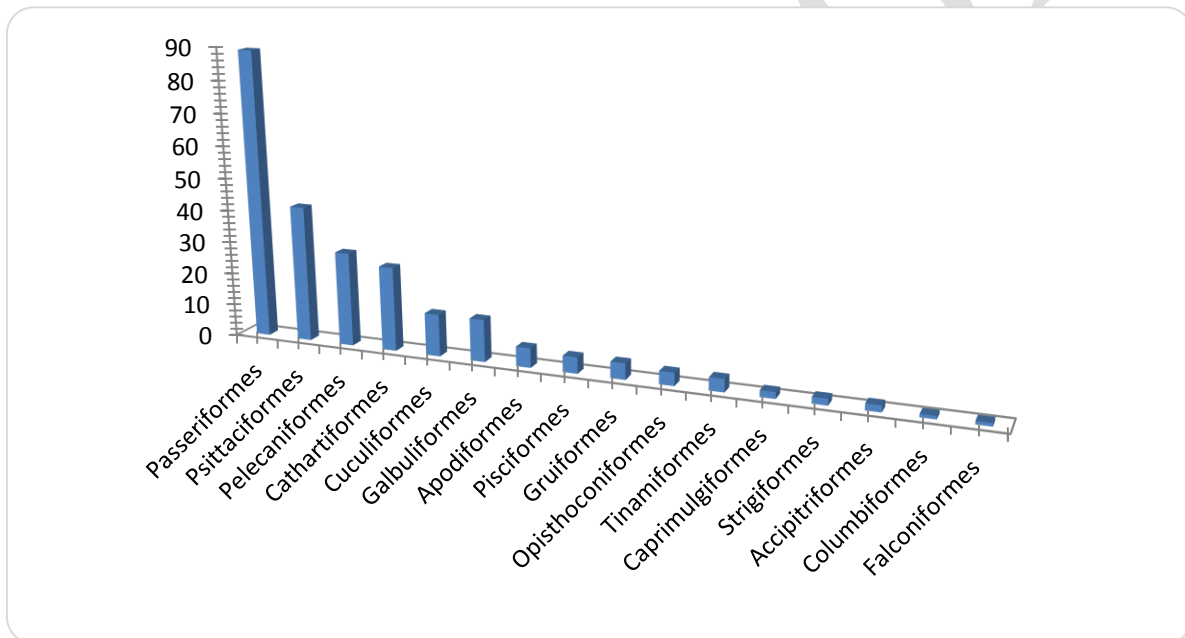


individuos, Cuculiformes con 38 individuos, Pelecaniforme 29 individuos, Cathartiformes con 26 individuos, Galbuliformes con 13 individuo, Apodiformes con seis (6) individuos, Piciformes con cinco, Opisthoconiformes y Tinamiformes con cuatro (4) individuos, tres ordenes con dos individuos cada uno Caprimulgiformes, Strigiformes, Accipitriformes y finalmente los órdenes con un solo individuo tenemos Columbiformes, Gruiformes, Falconiformes.

el punto de muestreo se registró un total de 244 individuos, 16 órdenes, 29 familias, 49 géneros, 53 especies. Este número de especies representa el 327 % del total de aves registradas para el Ecuador Continental (1.616 especies Ridgely, et al., 2006) y el 7.26 % total de especies reportadas para el piso Tropical Oriental (730 especies Albuja, 2012).

El orden más representativo en riqueza es el orden de los Passeriformes con 11 familias, seguido de Piciformes, Galbuliformes con dos familias, y finalmente 13 órdenes que presenta.

Figura 3- 325. Abundancia de Individuos por órdenes en el Punto de Muestreo G2MA5



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

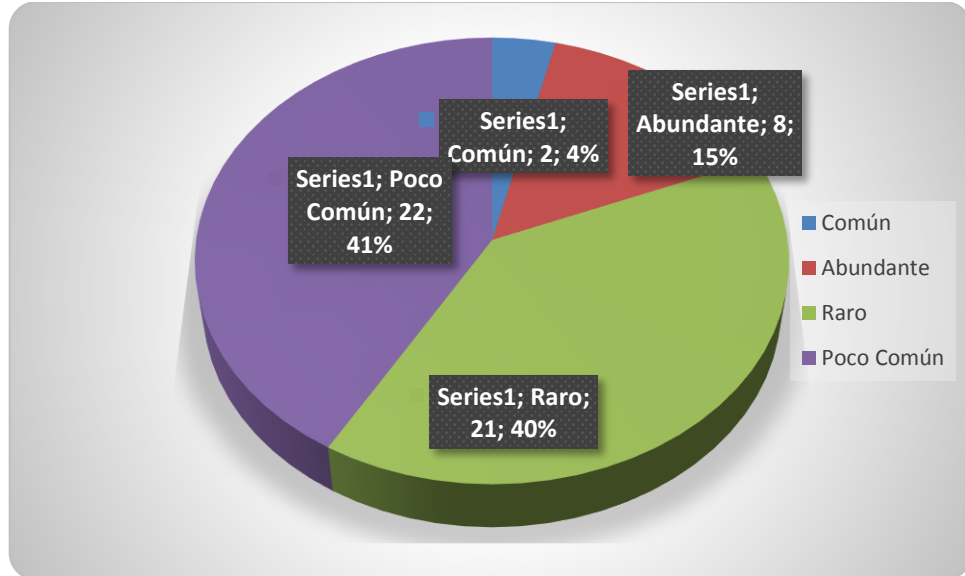
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (vistos, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos cabe mencionar las condiciones climáticas. Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10. Esta categorización.

De acuerdo a la Abundancia Relativa encontramos que las aves considerados como Raros son los más abundantes con el 50% de las especies, seguido de Poco Comunes con el 34% de las especies, Comunes y Abundantes con el 8 % de las especies ver gráfico.

Figura 3- 326. Abundancia Relativa



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Especies presentes

Tabla 3- 174. Especies de aves registradas G2MA5

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	Tinamú Cinéreo	Auditivo	1
	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú Chico	Visual	3
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta Bueyera	Visual	12
	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcilla Verde	Visual	1
	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	Garzón Cocoi	Visual	2
	Ardeidae	<i>Philerodius pileatus</i>	Garza Pileada	Visual	14
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Visual	20
	Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Gallinazo Cabeciamarillo	Visual	6
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Elanio Piquiganchudo	Visual	1
	Accipitridae	<i>Busarellus nigricollis</i>	Gavilán de Ciénega	Visual	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara Negro	Visual	1
Gruiformes	Psophiidae	<i>Psophia crepitans</i>	Trompetero Aligris	Visual	5

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba subvinacea</i>	Paloma Rojiza	Visual	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara severus</i>	Guacamayo Azuliamarillo	Visual	2
	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Guacamayo Escarlata	Visual	2
	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Periquito Azul	Visual	38
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero Mayor	Visual	13
Ophistocomiformes	Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	Hoatzin	Visual	4
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops watsoni</i>	Autillo Ventrileonado	Auditivo	1
Strigiformes	Strigidae	<i>Lophotrix cristata</i>	Búho Penachudo	Auditivo	1
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Pauraque	Captura	1
	Nyctibiidae	<i>Nyctibius grandis</i>	Nictibio Grande	Auditivo	1
Apodiformes	Trochillidae	<i>Phaethornis bourcierii</i>	Hermitaño Piquirrecto	Captura	2
Apodiformes	Trochillidae	<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa Tijereta	Visual	2
Apodiformes	Throchillidae	<i>Amazilia fimbriata</i>	Amazilla Gorjiblanco	Visual	1
Apodiformes	Throchillidae	<i>Heliodoxa aurescens</i>	Brillante Frentijoya	Visual	1
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Jacamerops aureus</i>	Jacamar Grande	Visual	2
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nonnula brunnea</i>	Nonula Parda	Captura	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Bucco macrodactylus</i>	Bucco Gorricastaño	Visual	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa morphoeus</i>	Monja Frentiblanca	Captura /Visual	4
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja Frentinegra	Captura	5
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán Goliblanco	Visual	4
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucus</i>	Carpintero Crestirrojo	Visual	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos Piquicuña	Captura	4
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xenops minutus</i>	Xenops Dorsillanno	Captura	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Automolus tordinus</i>	Rascahojas Golipállida	Captura	3
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Hormiguerito Flaquiblanco	Visual	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula sunensis</i>	Hormiguerito del Suno	Captura	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Megastictus margaritatus</i>	Batará Perlado	Captura	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus schistaceus</i>	Batará Alillano	Captura	1
Passeriformes	Formicariidae	<i>Formicarius colma</i>	Formicarius Gorrrrufo	Captura	4

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lophotriccus vitiensis</i>	Cimerillo Doblebandeado	Captura	1
Passeriformes	Tyriridae	<i>Pachiramphus minor</i>	Cabezón Golirrojado	Auditivo	1
Passeriformes	Cotingidae	<i>Cotinga cayana</i>	Cotinga Lentejuelada	Auditivo	2
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltator Griseus	Captura	1
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhiina leucosticta</i>	Sotorrey Montes Pechiblanco	Captura	3
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus fulvicauda</i>	Reinita Lomianteadada	Captura	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Paroaria gularis</i>	Cardenal Gorirrojo	Captura	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Chlorophanes spiza</i>	Mielero Verde	Visual	4
Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhamphocelus carbo</i>	Tangara Concha de vino	Visual	8
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo	Captura	20
Passeriformes	Icteridae	<i>Psaracolius decumanus</i>	Oropéndola Crestada	Captura	15
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus oryziborus</i>	Vaquero Gigante	Captura	12

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G2MA5

En el área de estudio Río Salado se realizaron tres días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar 27 individuos, cuatro órdenes (Apodiformes, Caprimulgiformes, Passeriformes); ocho familias (Bucconidae, Caprimulgidae, Furnariidae, Parulidae, Thamnophilidae, Thraupidae, Trochillidae); 13 especies y estas son *Monasa morphoeus* y *Glyphorynchus spirurus* con cuatro individuos; *Automolus tordinus* y *Henicorhiina leucosticta*; *Phaethornis bourcierii*, *Megastictus margaritatus*, *Basileuterus fulvicauda* y *Paroaria gularis* estas especies presentan dos individuos cada uno; *Nyctidromus albicollis*, *Nonnula brunnea*, *Xenops minutus*, *Myrmotherula sunensis*, *Thamnophilus schistaceus* estas cinco especies presentan un solo individuo cada uno.

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G2MA5

De acuerdo a los datos obtenidos según el índice de Shannon, los resultados muestran en la localidad G2MA5 presentan una diversidad alta. Es importante anotar que si bien los valores

indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de sensibilidad Alta y Media. El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (3.323), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

En la tabla se describen los resultados del índice de diversidad de Shannon

Tabla 3- 175. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G2MA5

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	53	
Número de Individuos (Abundancia)	244	
Índice de Dominancia	0.058	
Índice de Shannon-Wiener	3.323	Diversidad Alta
Índice de Equidad	0.837	Equitabilidad Alta

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 176. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G2MA5

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	53	
Número de Individuos (Abundancia)	244	
Índice de Simpson 1_D	0.941	Diversidad Alta

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo G2MA5, mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio. Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada, de 70.5 especies, que relacionándolas con las 53 especies registradas nos indican una diferencia de 17.5 especies a registrarse cuyo factor predominante fue las malas condiciones del clima durante el presente muestreo (Colwell, 2005).

Tabla 3- 177. Estimadores no paramétricos de la diversidad

Punto de Muestreo	G2MA5
Total de Especies	53
Número de especies con un solo individuo	21
Número de especies con un dos individuo	11
Chao 1	70.5
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G2MA5, se pudo estimar 70.5 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

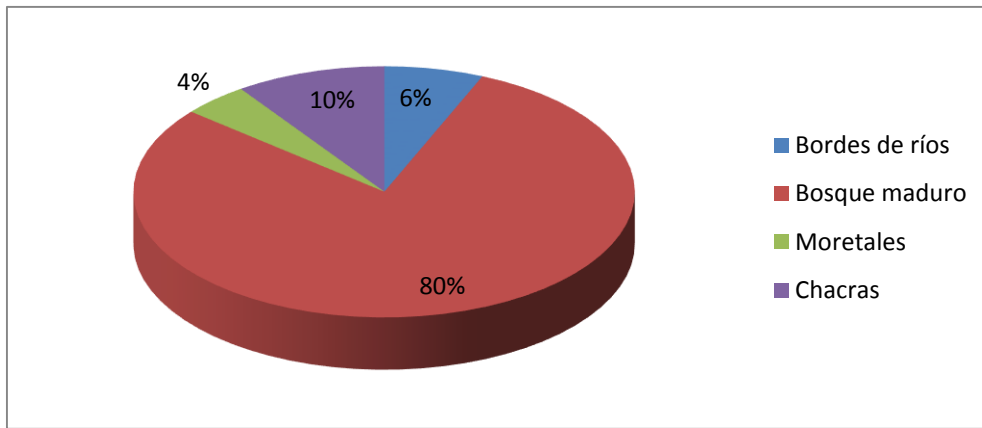
Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Curva de abundancia para las aves registrada en el G2MA5

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa fueron *Forpus xanthopterygius*, *Coragyps atratus*, *Cacicus cela*, *Psaracoliis decumanus*, *Philerodius pileatus*, *Crotophaga major*, *Bubulcus ibis*, *Molothrus oryziborus*. Las especies más numerosos son, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas. Las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupos.

Figura 3- 327. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G2MA5



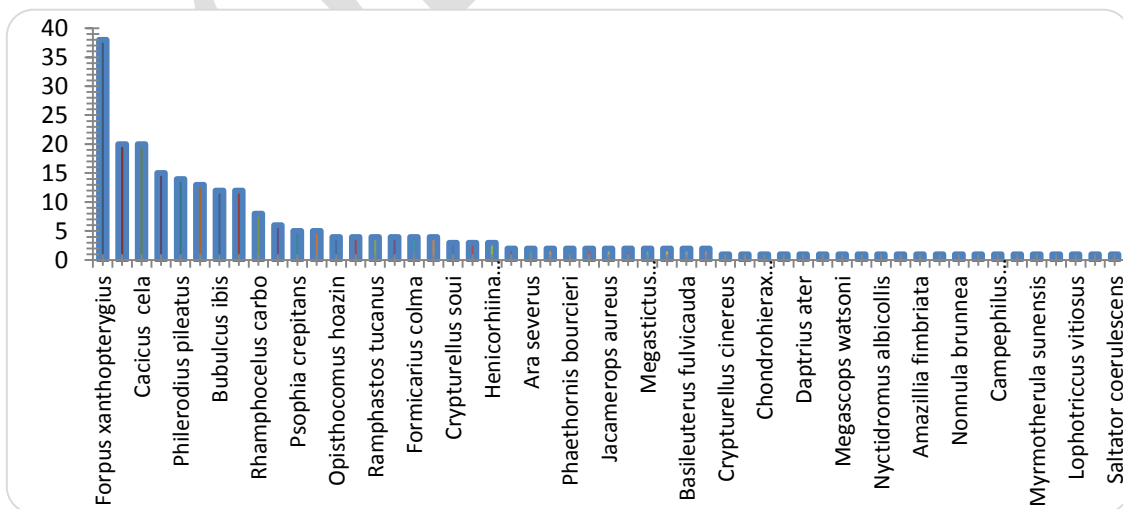
Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Curva dominancia

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001). Durante este estudio se registró a *Psarocolius angustifrons alfredi* 35 individuos, *Coragyps atratus* 27 individuos, seguido de *Nothiochelidon cyanoleuca* con 25 individuos, *Ara severus* 17 individuos, *Psophia crepitans* ocho individuos, *Phaethornis malaris* siete, *Ibycter americanus* y *Chloroceryle amazona* seis individuos, *Monasa nigrifrons* cinco individuos, el resto de especies presentan menos de diez individuos ver figura.

Figura 3- 328. Curva de Abundancia-Dominancia de especies de G2MA5



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.



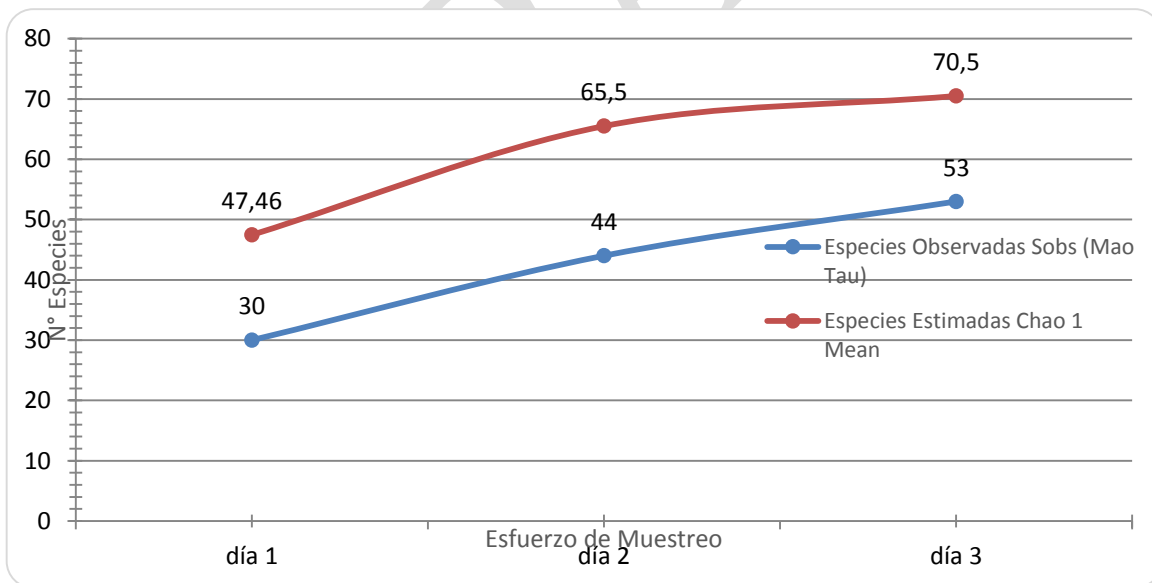
Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves de G2MA5 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (53) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (70.1), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se colectó el 75.1 % de la riqueza local de aves. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G2MA5 en diferentes épocas del año, para llegar a coleccionar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Esto posiblemente se deba a la existencia de especies con pocos individuos en la zona.

Figura 3- 329. Curva de Acumulación de Especies para el G2MA5



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G2MA6

Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 23 especies de aves, distribuidas en 23 géneros, 17 familias y 13 órdenes.

Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 3,15% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 1,42% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

El orden Passeriformes registra a 5 especies, (21,7% de avifauna registrada), seguido del orden Apodiformes y Falconiformes con 3 especies, Coraciiformes y Psittaciformes con 2 especies, Columbiformes, Cathartiformes, Galbuliformes, Galliformes, Pelecaniformes, Piciformes, Tinamiformes, con una sola especie cada uno.

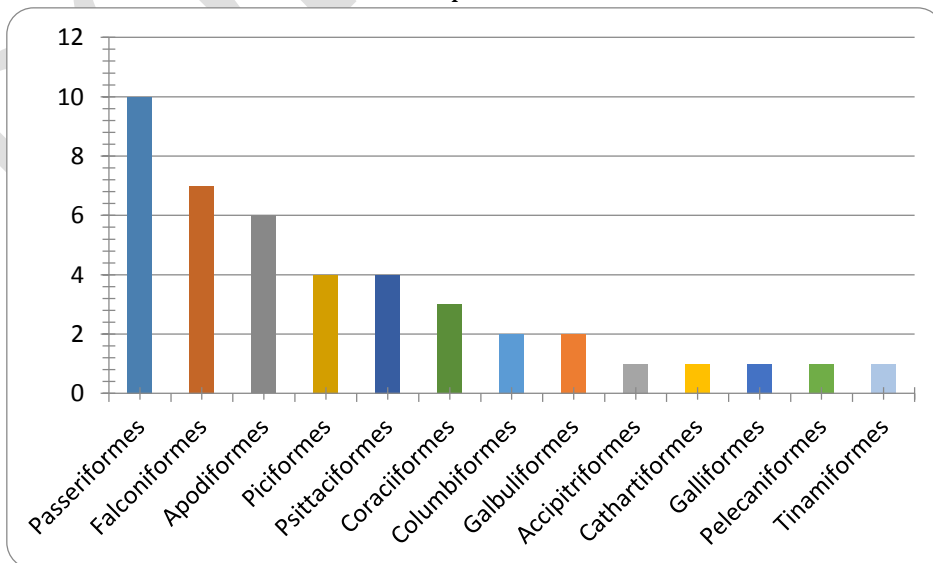
Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Apodidae, Falconidae con 3 especies, seguidas de Psittacidae con 2 especies, el resto de familias estuvieron representadas por una especie.

En referencia a los géneros; el género Ara, fue el que se repitió en tres (3) especies.

Abundancia Absoluta

En el área de estudio se registró un total de 43 individuos en general el orden con mayor abundancia fue el de los Passeriformes con 10 individuos, Falconiformes con siete (7) individuos, seguido de Apodiformes con seis (6) individuos, seguido de Pisiformes y Psittaciformes con cuatro (4) individuos cada uno, Coraciformes con tres (3) individuos, Columbiformes y Galbuliformes con dos (2) individuos, Accipitriformes, Cathartiformes, Galliformes, Pelecaniformes, Tinamiformes con un (1) individuo ver figura.

Figura 3- 330. Abundancia de Individuos por órdenes en el Punto de Muestreo G2MA6



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

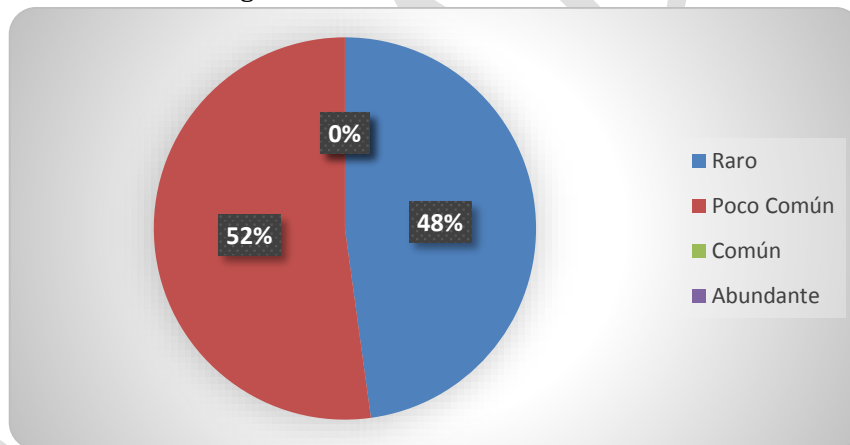


Abundancia relativa y especies presentes

No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (vistos, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos cabe mencionar las condiciones climáticas. Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10. Esta categorización.

De acuerdo a la Abundancia Relativa encontramos que las aves consideradas como Poco Comunes son los más abundantes con el 52% de las especies, y con el 48% de las especies Raras, cabe recalcar que el esfuerzo de muestreo y por ende los datos relativos tienen un sesgo en este punto, ya que el temporal en campo fue inclemente imposibilitando observar aves con se lo haría en temporada sin lluvia ver figura.

Figura 3- 331. Abundancia Relativa



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Frecuencia de Aves registrada en el G2MA6

Las especies con más frecuencias fueron; *Ibycter americanus* con 5 individuos, *Pteroglossus pluricinctus* con 4 individuos, seguida de *Streptoprocne zonaris*, *Glyphorhynchus spirurus*, *Pionus menstruus* con 3 individuos, el resto de especies evidencia dos y una frecuencia.

Especies presentes

Tabla 3- 178. Especies de aves registradas en el G2MA6

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán caminero	Visual/Auditivo	1
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura cinereiventris</i>	Vencejo	Visual/Auditivo	1
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	Vencejo Colicorto	Visual/Auditivo	2
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Cuelliblanco	Visual/Auditivo	3
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Visual/Auditivo	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma Perdiz Rojiza	Redes	2
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador Grande	Visual/Auditivo	1
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle inda</i>	"Martín Pescador Verdirrojo"	Redes	2
Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara Negro	Visual/Auditivo	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Caracara Ventri blanco	Visual/Auditivo	5
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur gilvicollis</i>	Halcón Montes Lineado	Red	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monasa frentinegra	Visual/Auditivo	2
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	Pava de Spix	Visual/Auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos Piquicuña	Redes	3
Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra filicauda</i>	Saltarín Cola de Alambre	Redes	2

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Atticora fasciata</i>	Golondrina Fajiblanca	Redes	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Akletos melanoceps</i>	Hormiguero Hombriblanco	Redes	3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	"Atrapamoscas Atila Polimorfo"	Redes	1
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza Tigre Castaña	Visual/Auditivo	1
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Tucán Arasari Bifajeado	Visual/Auditivo	4
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara aff. macao</i>	Guacamayo Escarlata	Visual/Auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul	Visual/Auditivo	3
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	Visual/Auditivo	1

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G2MA6

Durante los tres días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar a 23 especies, de las cuales 8 especies (34,75%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Geotrygon montana*, *Chloroceryle inda*, *Micrastur gilvicollis*, *Glyphorhynchus spirurus*, *Pipra filicauda*, *Atticora fasciata*, *Akletos melanoceps*, *Attila spadiceus*), el restante 62,25% se registró visual y auditivamente. (Ver tabla anterior).

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G2MA6

De acuerdo a los datos obtenidos según el índice de Shannon, los resultados muestran en la localidad presentan una diversidad alta. Es importante anotar que si bien los valores indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de sensibilidad Media y Alta. El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Media

"Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43"

3-533



para el componente avifauna (2.949), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

En la tabla se describen los resultados del índice de diversidad de Shannon

Tabla 3- 179. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G2MA6

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	23	
Número de Individuos (Abundancia)	43	
Índice de Dominancia (D = 1 - Simpson):	0.05826	
Índice de Shannon-Wiener	2.949	Media
Índice de Equidad	0.9686	Alta

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 180. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G2MA6

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	23	
Número de Individuos (Abundancia)	43	
Índice de Simpson 1_D	0.9417	Diversidad Alta

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo G2MA6, mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio. Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada, de 41,28 especies, que relacionándolas con las 23 especies registradas nos indican una diferencia de 18,28 especies a registrarse cuyo factor predominante fue las malas condiciones del clima durante el presente muestreo (Colwell, 2005).

Tabla 3- 181. Estimadores no paramétricos de la diversidad

Punto de Muestreo	G2MA6
Total de Especies	23
Número de especies con un solo individuo	12
Número de especies con un dos individuo	5
Chao 1	41,28
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G2MA6, se pudo estimar 41,28 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Curva de abundancia - dominancia

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

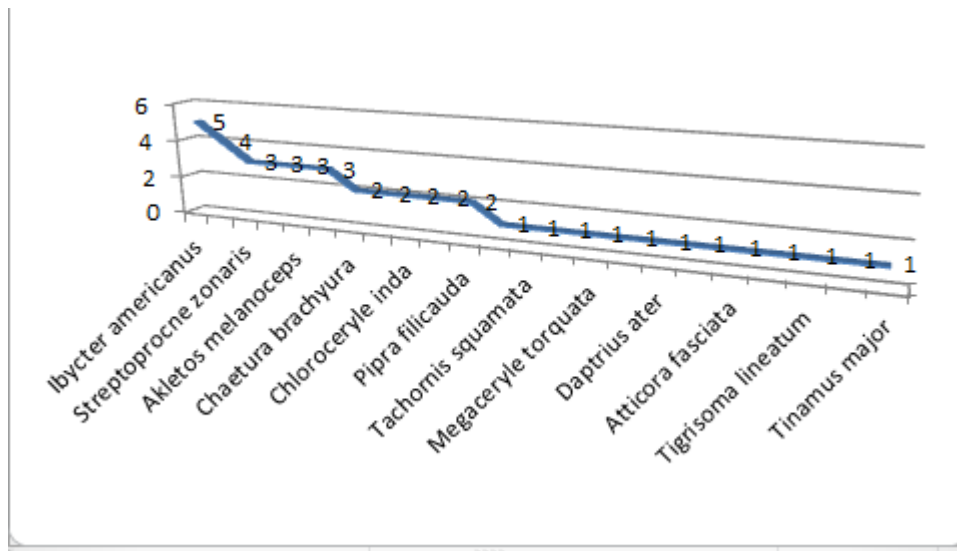
Se registraron un total de 43 individuos pertenecientes a 23 especies.

A nivel de órdenes los passeriformes dominan con el 21,74% del registro de especies (5 spp).

Las familias dominantes en la zona de estudio son; Falconidae con 3 especies, estas especies son indicadoras de ecosistemas sostenibles.

Las especies dominantes son *Ibycter americanus* con 5 individuos, seguida de *Streptoprocne zonaris*, *Glyphorynchus spirurus*, *Pionus menstruus* con 3 individuos.

Figura 3- 332. Curva de Abundancia-Dominancia de especies de G2MA6



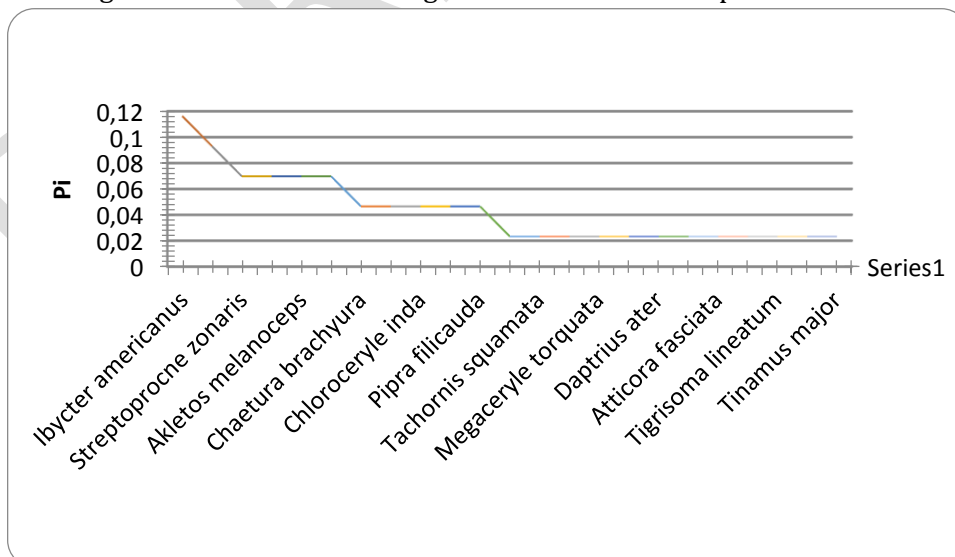
Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Curva de rango abundancia para las aves registrada en el G2MA6

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa fueron *Ibycter americanus*, *Streptoprocne zonaris*, *Glyphorynchus spirurus*, *Pionus menstruus*, las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupos.

Figura 3- 333. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G2MA6



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

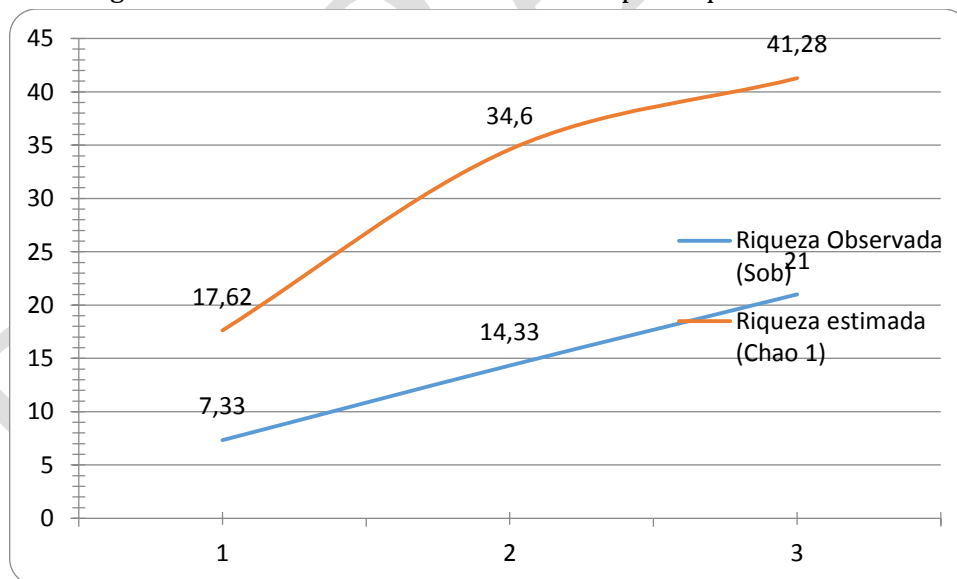
Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves de G2MA6 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (23) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (41,28), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se colectó el 62,25 % de la riqueza local de aves. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G2MA6 en diferentes épocas del año, para llegar a coleccionar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Esto posiblemente se deba a la existencia de especies con pocos individuos en la zona.

Figura 3- 334. Curva de Acumulación de Especies para el G2MA6



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G3MA1

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

Riqueza

En el punto de muestreo se registró un total de 142 individuos, 14 órdenes, 26 familias, 47 géneros, 48 especies. Este número de especies representa el 2.97 % del total de aves registradas para el Ecuador Continental (1.616 especies Ridgely, et al., 2006) y el 6.57 % total de especies reportadas para el piso Tropical Oriental (730 especies Albuja, 2012).

El orden más representativo en riqueza es el orden de los Passeriformes con 11 familias, seguido de Piciformes, Galbuliformes con dos familias, y finalmente 11 órdenes que presenta cada uno una familia y estos son Coraciformes, Opisthoconiformes, Trogoniformes, Cuculiformes, Apodiformes, Tinamiformes, Psittaciformes, Columbiformes, Gruiformes, Galliformes y Pelecaniformes.

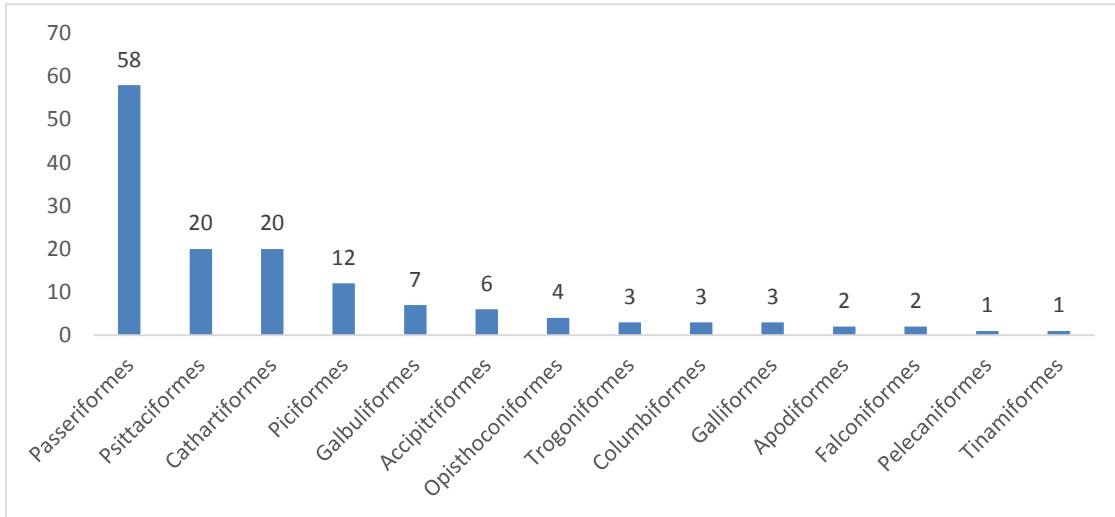
Las familias más numerosas son Thamnophilidae con seis (6) especies, seguido de Picidae con cuatro (4) especies, Furnariidae y Icteridae con tres especies (3), tenemos ocho (8) familias con dos especies cada una Psittacidae, Trochillidae, Trogonidae, Rhamphastidae, Picidae, Tyrannidae, Troglodytidae, Thraupidae; ocho familias que tienen una especie cada una Columbidae, Opisthocomidae, Galbulidae, Bucconidae, Formicariidae, Cotingidae, Vireonidae, Donacobidae.

Las especies más numerosos son, *Coragyps atratus* 20 individuos, seguido de *Pionus menstruus* 18 individuos debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas.

Abundancia Absoluta

En el área de estudio se registró un total de 203 individuos en general el orden con mayor abundancia fue el de los Passeriformes con 58 individuos, Psittaciformes y Cathartiformes con 20 individuos cada uno, Piciformes 12 individuos, Galbuliformes siete (7) individuos, Accipitriformes seis (6) especies, Opisthoconiformes cuatro (4), Trogoniformes, Galliformes y Columbiformes con tres (3) individuos cada uno, Apodiformes y Falconiformes dos especies cada uno, y finalmente con un solo individuo tenemos a los órdenes Pelecaniformes y Tinamiformes.

Figura 3- 335. Abundancia de Individuos por órdenes en el Punto de Muestreo G3MA1



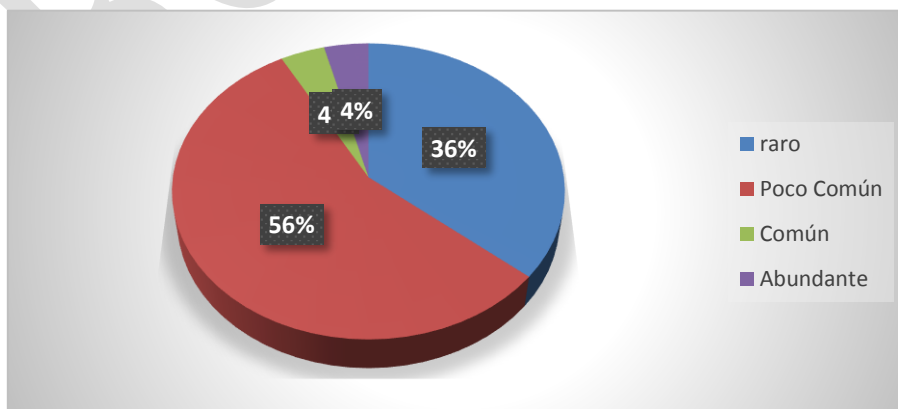
Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (vistos, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos cabe mencionar las condiciones climáticas. Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10. De acuerdo a la Abundancia Relativa encontramos que las aves considerados como Poco Comunes son los más abundantes con el 56 % de las especies, seguido de Raros con el 36% de las especies, seguido de Comunes y Abundantes con el 4 % de las especies como se muestra en la figura.

Figura 3- 336. Abundancia Relativa



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Especies presentes
Tabla 3- 182. Especies de aves registradas G3MA1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú Chico	Visual	1
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza Tigre Castaña	Visual	1
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Visual	20
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Gavilán Negro Mayor	Visual	1
	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Campestre	Visual	5
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur buckleyi</i>	Halcón Montes de Buckley	Visual	2
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	Pava de Spix	Visual	1
	Cracidae	<i>Nothocrax urumutum</i>	Pavón Nocturno	Visual	2
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Palooma Perdíz Rojiza	Captura	3
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo Azuliamarillo	Visual	2
	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul	Visual	18
Ophistocomiformes	Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	Hoatzin	Visual	4
Apodiformes	Trochillidae	<i>Amazilia fimbriata</i>	Amazilia Gorjibrillante	Visual	1
	Trochillidae	<i>Heliodoxa aurescens</i>	Brillante Frentijoya	Auditivo	1
Trogoniformes	Trogoniformes	<i>Trogon viridis</i>	Trogón Coliblanco	Visual	2
	Trogoniformes	<i>Trogon collaris</i>	Trogón Collarejo	Visual	1
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula tombacea</i>	Jacamar	Visual	2
	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja Frentinegra	Captura	5
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Arasari Bifajeado	Visual	4
	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán Goliblanco	Visual	3
	Picidae	<i>Piculus crysochlorus</i>	Carpintero Verdidorado	Visual	4
	Picidae	<i>Celeus elegans</i>	Carpintero Castaño	Visual	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Campylorhamphus trochilrostris</i>	Picoguadaña Piquirrojo	Visual	1
	Furnariidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos Piquicuña	Captura	2
	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus elegans</i>	Trepatroncos Elegante	Captura	1
	Formicariidae	<i>Myrmothera campanisona</i>	Tororoi Campanero	Visual	1
	Thamnophilidae	<i>Microrhophias quisensis</i>	Hormiguero Alipunteado	Visual	2
	Thamnophilidae	<i>Hypocnemis hypoxantha</i>	Hormiguero Cejiamarillo	Auditivo	2

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
	Thamnophilidae	<i>Myrmelastes leucostigma</i>	Hormiguero Alimoteado	Auditivo	2
	Thamnophilidae	<i>Myrmeciza hyperyta</i>	Hormiguero Plomizo	Auditivo	2
	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula menetriesii</i>	Hormiguerito Gris	Auditivo	2
	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus praecox</i>	Batará de Cocha	Visual	1
	Tyrannidae	<i>Platyrinchus platyrhynchos</i>	Picochato Crestiblanco	Visual	1
	Tyrannidae	<i>Myiobius atricaudus</i>	Mosquerito Colinegro	Captura	1
	Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	Phía Gritona	Auditivo	4
	Pipridae	<i>Dixiphia pipra</i>	Saltarín Coroniblanco	Captura	1
	Pipridae	<i>Lepidotrix coronata</i>	Salatrín Coroniazul	Captura	2
	Pipridae	<i>Pipra filicauda</i>	Saltarín Cola de Alambre	Captura	2
	Pipridae	<i>Chiroxiphia pareola</i>	Saltarín Dorsiazul	Auditivo	2
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Sotorrey Mirlo	Visual	3
	Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	Sotorrey Ruiseñor Sureño	Visual	1
	Vireonidae	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	Verdillo Coronileonado	Auditivo	1
	Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	Donacobio	Visual	2
	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	Mielero Flavó	Visual	4
	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja	Visual	2
	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo	Visual	2
	Icteridae	<i>Clypicterus oseryi</i>	Oropéndola de Casco	Visual	6
	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola de Crestado	Visual	8

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G3MA1

En el área de estudio Tambococha se realizaron dos días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar 12 individuos, dos órdenes (Columbiformes y Passeriformes); cinco familias (Columbidae, Furnariidae, Pipridae, Thamnophilidae, Tyrannidae); siete especies y estas son *Geotrygon montana* tres individuos, *Glyphorhynchus spirurus*, *Xiphorhynchus elegans*, *Pipra filicauda* estas tres especies tienen dos individuos cada una, *Myiobius atricaudus*, *Microrhophias quisenxis*, *Dixiphia pipra* estas tres especies tienen cada una un solo individuo.

Diversidad



Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G3MA1

De acuerdo a los datos obtenidos según el índice de Shannon, los resultados muestran en la localidad G3MA1 presentan una diversidad alta. Es importante anotar que si bien los valores indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de sensibilidad Media y Baja. El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (3.43), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 183. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G3MA1

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	48	
Número de Individuos (Abundancia)	142	
Índice de Dominancia	0.052	
Índice de Shannon-Wiener	3.43	Diversidad Alta
Índice de Equidad	0.886	Equitabilidda Alta

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 184. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G3MA1

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	48	
Número de Individuos (Abundancia)	142	
Índice de Simpson 1_D	0.947	Diversidad Alta

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1



En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo G3MA1, mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio. Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada, de 55.56 especies, que relacionándolas con las 48 especies registradas nos indican una diferencia de 7.56 especies a registrarse cuyo factor predominante fue las malas condiciones del clima durante el presente muestreo (Colwell, 2005).

Tabla 3- 185. Estimadores no paramétricos de la diversidad

Punto de Muestreo	G3MA1
Total de Especies	48
Número de especies con un solo individuo	17
Número de especies con un dos individuo	17
Chao 1	55.56
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G3MA1, se pudo estimar 55.56 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

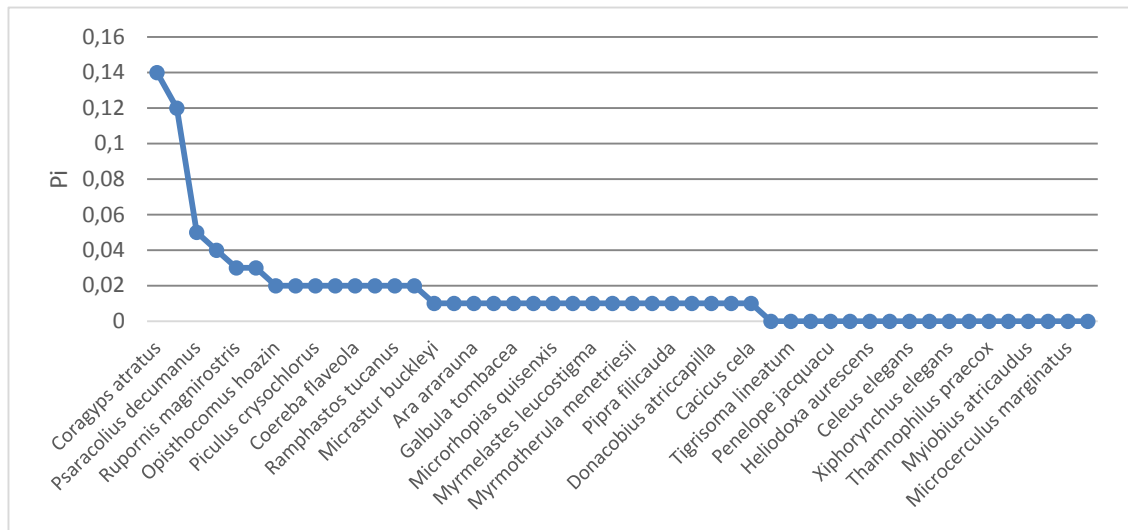
Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Curva de abundancia para las aves registrada en el G3MA1

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa fueron *Coragyps atratus*, *Pionus menstruus*, *Psarocolius decumanus*, *Clypicterus oseryi*, *Rupornis magnirostris*, *Monasa nigrifrons*, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas. Las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupos.

Figura 3- 337. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G3MA1



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

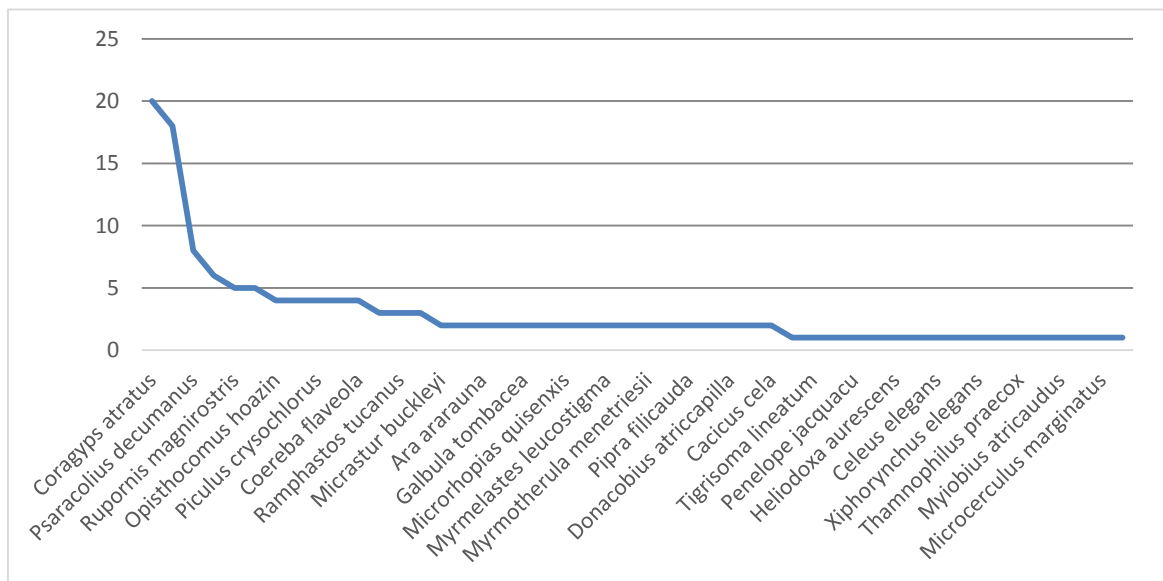
Curva de dominancia

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

En la siguiente figura se indica la curva de abundancia y dominancia de especies de aves de acuerdo al esfuerzo de muestreo; expone que en punto de muestreo G3MA1 el registro de especies incrementa mientras aumentan los días de muestreo.

Durante este estudio se registró a *Coragyps atratus* y *Pionus menstruus*.

Figura 3- 338. Curva de Abundancia-Dominancia de especies de G3MA1



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

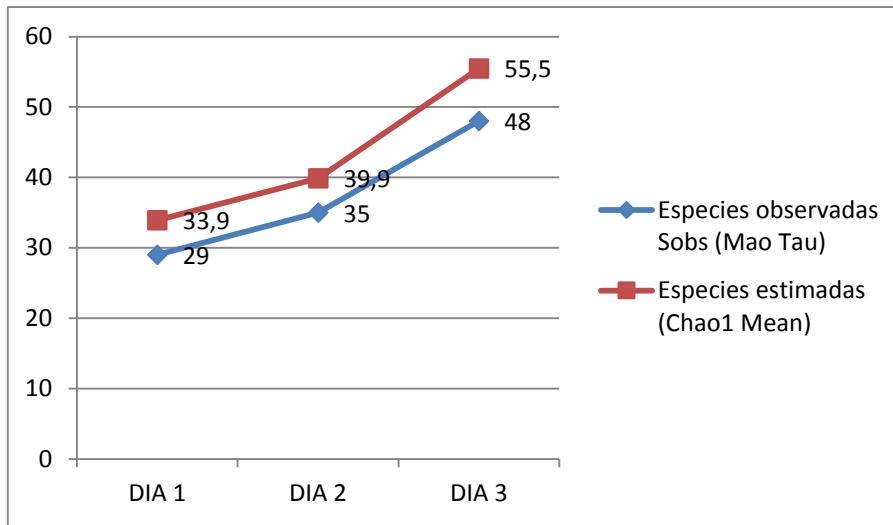
Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves de G3MA1 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (48) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (56), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se colectó el 78.8 % de la riqueza local de aves. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G3MA1 en diferentes épocas del año, para llegar a coleccionar un mayor porcentaje de la avifauna representativa de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Esto posiblemente se deba a la existencia de especies con pocos individuos en la zona.

Figura 3- 339. Curva de Acumulación de Especies para el G3MA1



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G3MA2

Riqueza

En el punto de muestreo se registró un total de 177 individuos, 15 órdenes, 24 familias, 42 géneros, 44 especies. Este número de especies representa el 3.09 % del total de aves registradas para el Ecuador Continental (1.616 especies Ridgely, et al., 2006) y el 6.84 % total de especies reportadas para el piso Tropical Oriental (730 especies Albuja, 2012).

El orden más representativo en riqueza es el orden de los Passeriformes con seis (6) familias, seguido de Piciformes con dos (2) familias, 11 ordenes con una sola familia Galbuliformes Coraciformes, Trogoniformes, Cuculiformes, Apodiformes, Tinamiformes, Psittaciformes, Columbiformes, Gruiformes, Galliformes y Pelecaniformes.

Las familias más numerosas son Thamnophillidae y Tyrannidae con cinco especies, Accipitridae e Icteriidae con tres especies cada uno, cinco familias con dos especies cada una y estas son Tinamidae, Falcoidae, Galbulidae, Ramphastidae, Piscidae, 13 familias presentan una sola especie y estos son Ardeidae, Cracidae, Odonthophoridae, Columbidae, Psittacidae, Cuculidae, Strigidae, Caprimulgidae, Trochillidae, Alcedinidae, Furnariidae, Troglodytidae, Hirundinidae, Thraupidae.

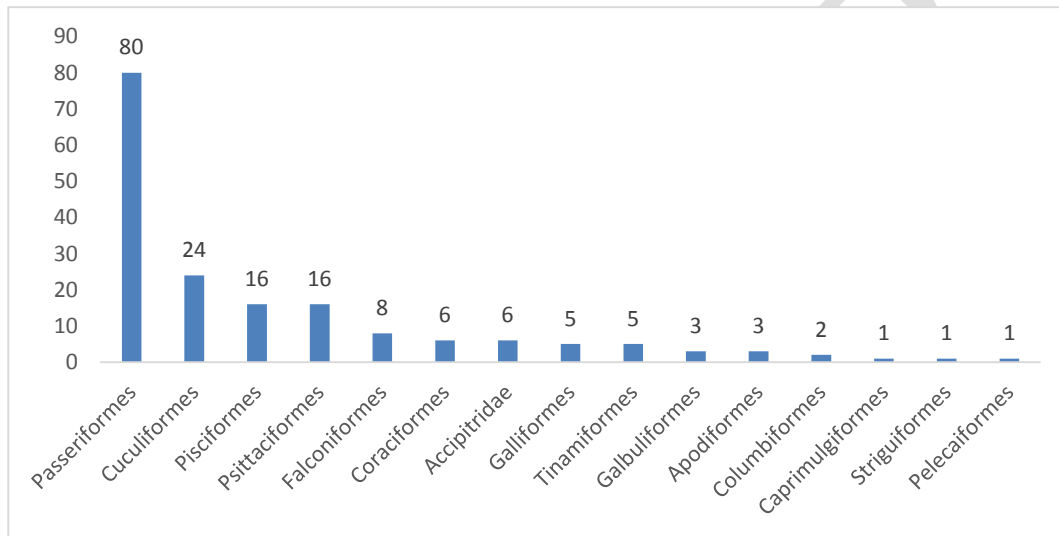
Las especies más numerosas son *Crotophaga ani* 23 individuos, *Atticora fasciata* y *Cacicus cela* con 15 individuos, *Pionus menstruus* 12 individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas.



Abundancia Absoluta

En el área de estudio se registró un total de 177 individuos en general el orden con mayor abundancia fue el de los Passeriformes con 80 individuos, Cuculiformes 24, Psittaciformes y Pisciformes con 16 individuos, Falconidae con ocho especies, Coraciformes y Accipitridae con seis individuos, Galliformes y Tinamiformes con cinco individuos, Galliformes y Apodiformes, Columbiformes dos individuos, tres órdenes presentan un individuos y estos son Caprimulgiformes, Strigiformes, Pelecaniformes.

Figura 3- 340. Abundancia de Individuos por órdenes en el Punto de Muestreo G3MA2



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

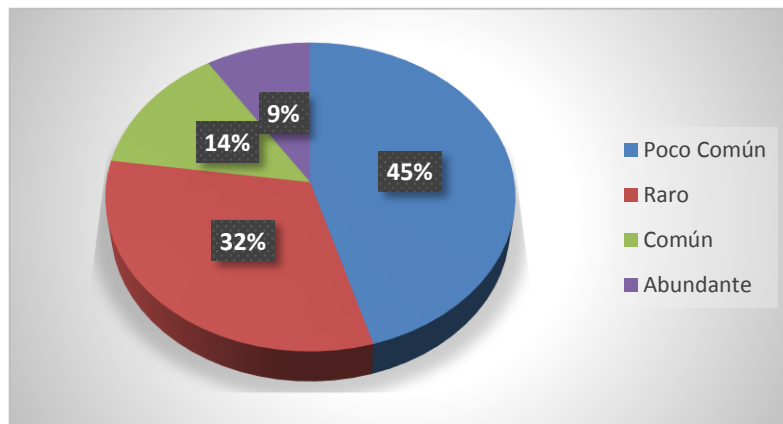
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (vistos, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos cabe mencionar las condiciones climáticas. Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10.

De acuerdo a la Abundancia Relativa encontramos que las aves Poco Comunes son las abundantes con el 45%, seguido de Raro con el 32 % de las especies, Común con el 14 %, Abundante con el 9% de las especies.

Figura 3- 341. Abundancia Relativa



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Especies presentes

Tabla 3- 186. Especies de aves registradas en el G3MA2

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	Visual	4
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus undulaatus</i>	Tinamú Ondulado	Auditivo	1
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Pilherodius pileatus</i>	Garza Pileada	Visual	1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	Visual	2
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Elanio Bidentado	Visual	1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Campestre	Visual	3
Falconiformes	Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Caracara Ventri blanco	Visual	6
Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara Negro	Visual	2
Galliformes	Cracidae	<i>Mitu salvini</i>	Pavón de Salvin	Auditivo	2
Galliformes	Odontophoridae	<i>Odontophorida gujanensis</i>	Corcovado Carirrojo	Auditivo	3
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba plumbea</i>	Paloma Plomiza	Visual	2
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo Azuliamarillo	Visual	4
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul	Visual	12
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya melannogaster</i>	Cuco Ventrinegro	Visual	1
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero Piquiliso	Visual	23
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Autillo Tropical	Visual	1
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis climacocerca</i>	Chotacabras Coliescarlata	Visual	1



ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Apodiformes	Trochillidae	<i>Phaethornis bourcierii</i>	Hermitaño Piquirrecto	Visual	1
Apodiformes	Trochillidae	<i>Campylopterus larguipennis</i>	Alasable Pechigris	Visual	2
Coraciformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Amazónico	Visual	6
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Bucco macrodactylus</i>	Bucco Gorricastaño	Visual	1
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Malacoptyla fusca</i>	Bucco Pechiblanco	Captura	2
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Arasari Bifajeado	Visual	2
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán Goliblanco	Visual	2
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	Visual	5
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero Penachiamarillo	Visual	7
Passeriformes	Furnariidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos Piquicuña	Captura	5
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pithys albifrons</i>	Hormiguero Cuerniblanco	Captura	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula huxwelli</i>	Hormiguerito Golillano	Captura	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Hormiguerito Flaquiblanco	Visual	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnomanes caesius</i>	Batará Cinéreo	Visual	3
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Hylophilax poecilinota</i>	Hormiguero Dorsiescamado	Auditivo	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Terentriacus erythrurus</i>	Mosquerito Colirrojo	Auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthornis littoralis</i>	Guardarrios Arenisco	Captura	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Grande	Auditivo	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	Visual	7
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tityra cayana</i>	Titira Coliinegra	Auditivo	1
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdus</i>	Sotorrey Mirlo	Visual	1
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Atticora fasciata</i>	Golondrina Fajiblanca	Visual	15
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azuliblanca	Visual	8
Passeriformes	Thraupidae	<i>Cissopis leveriana</i>	Tangara Urraca	Visual	4
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo	Visual	15
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola Dorsirrojo	Visual	9
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius viridis</i>	Oropéndola Verde	Visual	1

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G3MA2

En el área de estudio Kawymeno se realizaron dos días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar 10 individuos, dos órdenes (Galbuliformes y Passeriformes); tres familias (Furnariidae, Galbuliformes, Thamnophilidae); cuatro especies y estas son *Glyphorynchus spirurus* cinco individuos, *Malacoptyla fusca* y *Myrmotherula hauxwelli* con dos individuos, *Pithys albifrons*.

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G3MA2

De acuerdo a los datos obtenidos según el índice de Shannon, los resultados muestran en la localidad G3MA2 presentan una diversidad alta. Es importante anotar que si bien los valores indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de sensibilidad Alta y Baja. El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (3.456), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 187. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G3MA2

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	44	
Número de Individuos (Abundancia)	177	
Índice de Dominancia	0.051	
Índice de Shannon-Wiener	3.325	Diversidad Alta
Índice de Equidad	0.878	Equitabilidda Media

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 188. Diversidad Simpsonr para las aves registrada en el G3MA2

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
-----------------------	------------	----------------

Número de especies (Riqueza)	44	
Número de Individuos (Abundancia)	177	
Índice de Simpsons 1_D	0.948	Diversidad Alta

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo G3MA2, mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio. Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada, de 51 especies, que relacionándolas con las 44 especies registradas nos indican una diferencia de 7 especies a registrarse cuyo factor predominante fue las malas condiciones del clima durante el presente muestreo (Colwell, 2005).

Tabla 3- 189. Estimadores no paramétricos de la diversidad

Punto de Muestreo	G3MA2
Total de Especies	44
Número de especies con un solo individuo	14
Número de especies con un dos individuo	12
Chao 1	51
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G3MA2, se pudo estimar 51 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

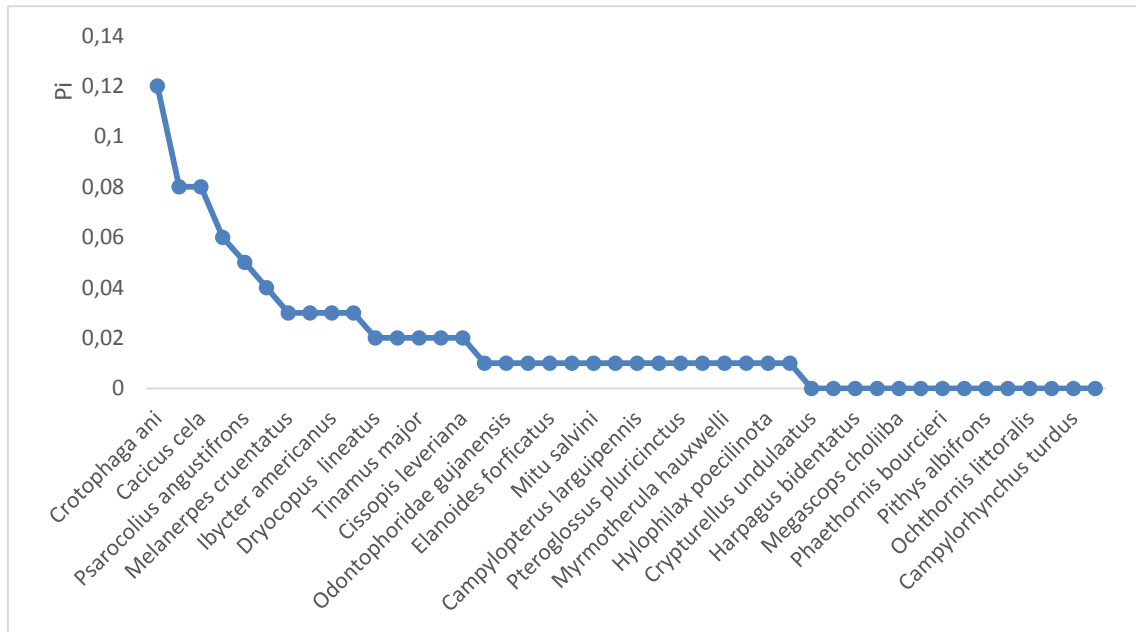
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Curva de abundancia para las aves registrada en el G3MA2

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa fueron Las especies más numerosas son *Crotophaga ani*, *Atticora fasciata*, *Cacicus cela*, *Pionus menstruus*, *Psarocolius angustifrons*,

Notiochelidon cyanoleuca, Melanerpes cruentatus, Tyrannus melancholicus, Ibycter americanus, Chloroceryle amazona, Dryocopus lineatus, Glyphorhynchus spirurus debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas. Las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupos.

Figura 3- 342. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G3MA2



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

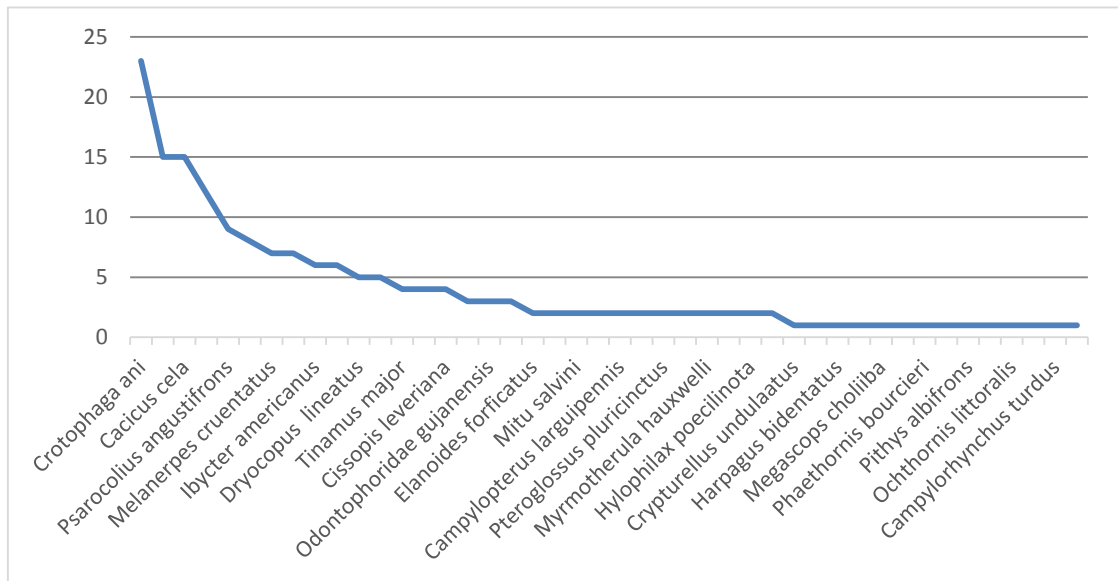
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Curva dominancia

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

Durante este estudio se registró a *Crotophaga ani* con 23 individuos, *Atticora fasciata* y *Cacicus cela*, *Pionus menstruus* 12 individuos ver figura.

Figura 3- 343. Curva de Abundancia-Dominancia de especies de G3MA2



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

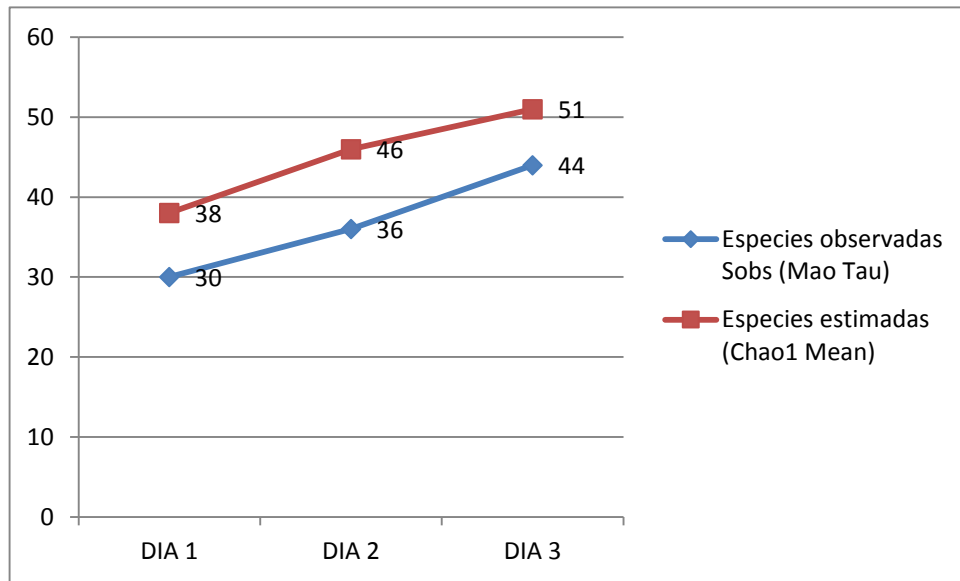
Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves del G3MA2 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (44) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (51), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se colectó el 79,5% de la riqueza local de aves. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G3MA2 en diferentes épocas del año, para llegar a coleccionar un mayor porcentaje de la avifauna representativa de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Esto posiblemente se deba a la existencia de especies con pocos individuos en la zona.

Figura 3- 344. Curva de Acumulación de Especies para el G3MA2



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G3MA3

Riqueza

En el punto de muestreo se registró un total de 313 individuos, 17 órdenes, familias, 65 géneros, 66 especies. Este número de especies representa el 4.08 % del total de aves registradas para el Ecuador Continental (1.616 especies Ridgely, et al., 2006) y el 9.04 % total de especies reportadas para el piso Tropical Oriental (730 especies Albuja, 2012).

El orden más representativo en riqueza es el orden de los Passeriformes con 14 familias, seguido de Piciforme, Apodiformes y Charadriiformes con dos familias, seguido de 13 órdenes que tienen una sola familia Galbuliformes Coraciformes, Trogoniformes, Cuculiformes, Apodiformes, Tinamiformes, Psittaciformes, Columbiformes, Gruiformes, Galliformes y Pelecaniformes, Cathartidae, Charadriiformes.

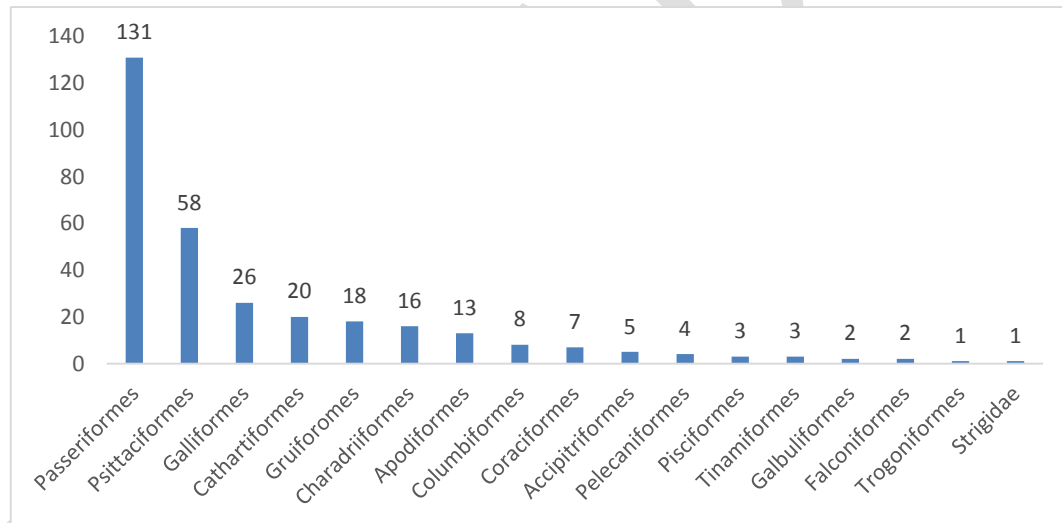
Las familias más numerosas son Thamnophilidae y Psittacidae con siete (7) especies cada uno, seguido de Tyrannidae, Furnariidae, Trochilidae con cuatro especies, Cracidae con tres especies, siete familias con dos especies cada una y estas son Pipridae, Cotingidae, Ramphastida, Bucconidae, Alcedinidae, Ardeidae, Tinamidae y finalmente tenemos a 13 familias que presentan una sola especie Conopophagidae, Piciformes, Trogoniformes, Apodiformes, Strigiformes, Columbidae, Charadriidae, Scolopacidae, Psophidae, Falconidae, Accipitridae, Cathartidae.

Las especies más numerosos son *Cyanocorax violaceus* 35 especies, *Amazona ochrocephala* 21 especies, *Coragyps atratus* 20 especies, *Psophia crepitans* 18 especies, *Vanellus chilensis* 15, *Ara Chloroptera* 14 especies, *Aratinga weddelli* y *Tachycineta albiventer* 13 especies cada una, *Amazonica amazonia* 12 especies, *Tyrannus melancholicus* 11 especies.

Abundancia Absoluta

En el área de estudio se registró un total de 203 individuos en general el orden con mayor abundancia fue el de los Passeriformes con 131 individuos, seguido de Psittaciformes con 58 individuos, Galliforme con 26 iindividuos, Cathartiformes 20 individuos, Gruiformes 18 individuos, Charadriiformes 16 individuos, Apodiformes con 13 individuos, Columbiformes ocho (8) individuos, Coraciformes con siete (7) individuos, Accipitriformes con cinco (5) individuos, Pelecaniformes cuatro (4), Pisciformes y Tinamiformes tres (3) individuos, Galbuliformes y Falconiformes con dos (2) individuos y finalmente con un individuos Trogoniformes y Strigidae.

Figura 3- 345. Abundancia de Individuos por órdenes en el Punto de Muestreo G3MA3



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

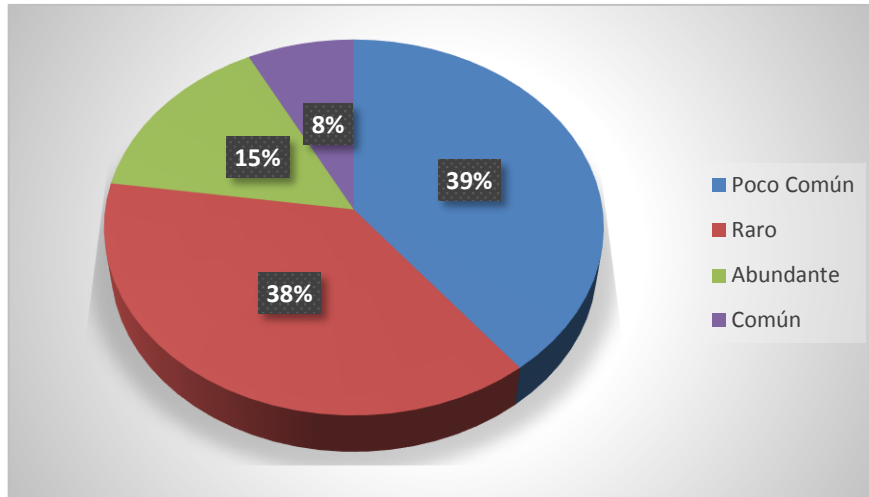
Abundancia relativa y especies presentes

No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (vistos, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos cabe mencionar las condiciones climáticas . Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1

individuos, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10. Esta categorización.

De acuerdo a la Abundancia Relativa encontramos que las aves considerados como Poco Comunes con el 39 % de las especies, seguido por Raro con el 38 % de las especies, seguido por Abundante con el 15% de las especies, Común con el 8% de las especies.

Figura 3- 346. Abundancia Relativa



Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Especies presentes

Tabla 3- 190. Especies de aves registradas

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTR O	TOTAL DE INDIVI DUOS
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus guttatus</i>	Tinamú Goliblanco	Auditivo	2
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crytorellus variegatus</i>	Tinamú Abigarrado	Viasual	1
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Garcilla Estriada	Visual	3
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Agamia agami</i>	Garza Agami	Visual	1
Cathartiformes	Cathartida e	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Visual	20
Accipitriformes	Accipitrid ae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	Visual	5
Falconiformes	Falconida e	<i>Daptrius ater</i>	Caracara Negro	Visual	2
Galliformes	Cracidae	<i>Pipile pipile</i>	Pava Silvosa Común	Visual	1
Galliformes	Cracidae	<i>Mitu salvini</i>	Paujil o Pavin de Salvin	Visual	4
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca Jaspeada	Visual	3

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Galliformes	Psophiidae	<i>Psophia crepitans</i>	Trompetero Aligris	Visual	18
Charadriiformes	Scolopaciidae	<i>Actitis macularia</i>	Playero Coleador	Visual	1
Galliformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Avefría Sureña	Visual	15
Charadriiformes	Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>	Tortolita Azul	Auditivo	7
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo Azuliamarillo	Visual	2
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Guacamayo Escarlata	Visual	2
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara Chloroptera</i>	Guacamayo Rojo y Verde	Visual	14
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionites melanpocephalus</i>	Loro Coroninegro	Visual	8
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazonica amazonia</i>	Amazona Alinaranja	Auditivo	12
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	Amazona Coroniamarilla	Auditivo	21
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga weddelli</i>	Perico Cabecioscuro	Auditivo	13
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops watsonii</i>	Autillo Ventrileonado	Auditivo	1
Apodiformes	Apodidae	<i>Tachornis squamata</i>	Vencejo de Morete	Visual	8
Apodiformes	Trochillidae	<i>Glaucis hirsuta</i>	Hermitaño Pechicanelo	Captura	2
Apodiformes	Trochillidae	<i>Phaethornis griseogularis</i>	Hermitaño Barbigris	Visual	1
Apodiformes	Trochillidae	<i>Hylocharis sapphirina</i>	Zafiro Barbirrufo	Visual	1
Apodiformes	Trochillidae	<i>Heliodoxa aurescens</i>	Brillante Frentijoya	Visual	1
Trogoniformes	Trogoniforme	<i>Trogon melanurus</i>	Trogón Colinegro	Visual	1
Coraciformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador Grande	Visual	4
Coraciformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Amazónico	Visual	3
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Notharchus tecctus</i>	Bucco Pintado	Visual	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Bucco capensis</i>	Bucco Collarejo	Captura	1
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán Goliblanco	Visual	2
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	Visual	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Philydor pyrrhodes</i>	Limpiafronda Lomicanela	Captura	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xyphorhynchus guttatus</i>	Trepatroncos Golianteado	Captura	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos Piquicuña	Captura	4
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xennops minutus</i>	Xennops Dorsillano	Captura	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pithys albifrons</i>	Hormiguero Cuerniblanco	Captura	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mirmeciza firtis</i>	Hormiguero Tizado	Auditivo	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Willisornis poecilonotus</i>	Hormiguero Dorsiescamado	Auditivo	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Hylophylax naevia</i>	Hormiguero Dorsipunteado	Visual	3
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Hylophylax punctulata</i>	Hormiguero Lomipunteado	Visual	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Gymnophithys lunulata</i>	Hormiguero Lunado	Visual	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Phlegopsis erythroptera</i>	Carirroza Alirojiza	Auditivo	1
Passeriformes	Conopophagidae	<i>Conopophaga peruviana</i>	Jejenero Golicenizo	Auditivo	3
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Liosceles thoracicus</i>	Tapaculo Fajirojizo	Auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineos</i>	Mosquerito Ventricráceo	Auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiornis ecaudatus</i>	Tirano Enano Colicorto	Auditivo	5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannulus elatus</i>	Tiranolete Coroniamarillo	Visual	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	Visual	11
Passeriformes	Cotingidae	<i>Querula purpurata</i>	Querula Golipúrpurea	Visual	1
Passeriformes	Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	Phía Gritona	Auditivo	8
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	Saltarin Barbiblanco	Captura	4
Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra erythrocephalus</i>	Saltarín Capuchidorado	Captura	1
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca violácea	Visual	35
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson	Auditivo	2
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus hauxwelli</i>	Mirlo de Hauxweli	Auditivo	1
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	Verdillo Coronileonado	Auditivo	1
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i>	Golondrina Aliblanca	Auditivo	13
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Sotorrey Mirlo	Auditivo	3

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis flavicollis</i>	Tangara Lomiamarilla	Auditivo	5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tanagra mexicana</i>	Tanagra Turquesa	Auditivo	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus nigrogularis</i>	Tangara Negrícarmesi	Auditivo	2
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius viridis</i>	Orópendola viridis	Auditivo	4
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus chryscephalus</i>	Icterus	Auditivo	8

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G3MA3

En el área de estudio Kawymeno se realizaron dos días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar seis individuos, tres órdenes (Apodiformes, Galbuliformes, Passeriformes); cuatro familias (Bucconidae, Furnariidae, Thamnophilidae, Trochillidae); cinco especies y estas son *Glaucis hirsuta* dos individuos, *Bucco capensis*, *Philydor pyrrhodes*, *Xyphorhynchus guttatus*, *Pithys albifrons* estas cuatro especies presentan un solo individuo cada uno.

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G3MA3

De acuerdo a los datos obtenidos según el índice de Shannon, los resultados muestran en la localidad G3MA3 presentan una diversidad alta. Es importante anotar que si bien los valores indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de sensibilidad Media y Baja. El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (3.608), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

En la tabla se describen los resultados del índice de diversidad de Shannon

Tabla 3- 191. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G3MA3

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	66	
Número de Individuos (Abundancia)	313	
Índice de Dominancia	0.040	
Índice de Shannon-Wiener	3.608	Diversidad Alta
Índice de Equidad	0.861	Equitabilidda Alta

Fuente: Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 192. Diversidad Simpson Wiener para las aves registrada en el G3MA3

Valores de diversidad	Resultados	Intepretación
Número de especies (Riqueza)	66	
Número de Individuos (Abundancia)	313	
Índice de Simpsom 1_D	0.959	Diversidad Alta

Fuente:Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Consideraciones para el i. Simpsom: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo G3MA3, mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio. Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada, de 89.08 especies, que relacionándolas con las 66 especies registradas nos indican una diferencia de 23.08 especies a registrarse cuyo factor predominante fue las malas condiciones del clima durante el presente muestreo (Colwell, 2005).

Tabla 3- 193. Estimadores no paramétricos de la diversidad

Punto de Muestreo	G3MA3
Total de Especies	66
Número de especies con un solo individuo	25
Número de especies con un dos individuo	12
Chao 1	89.08
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G3MA3, se pudo

estimar 89.08 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

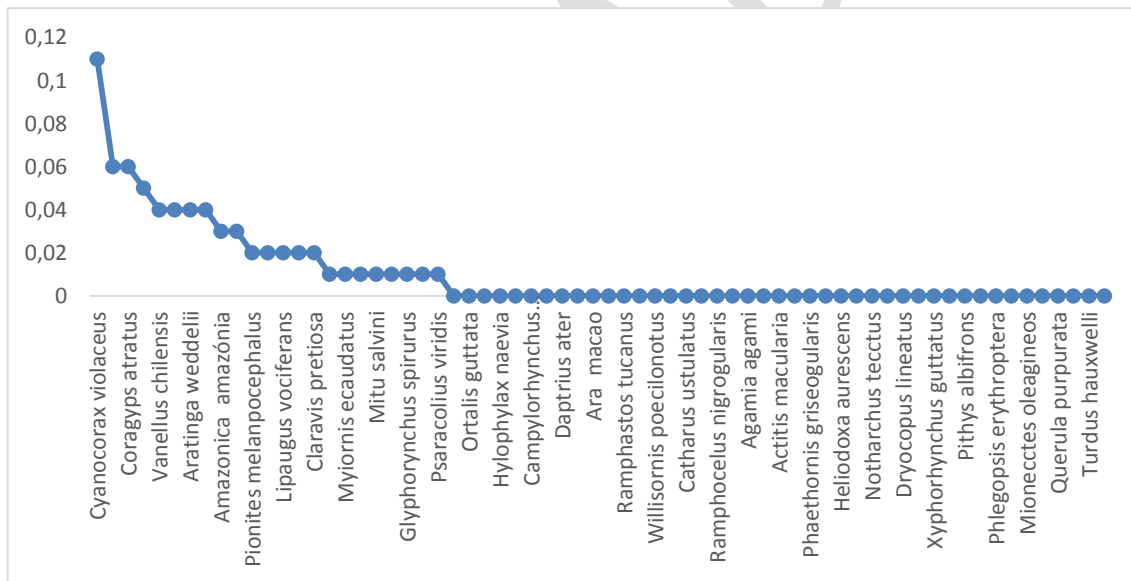
Información de campo, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, 2016.

Curva de abundancia para las aves registrada en el G3MA3

Las especies más numerosas son *Cyanocorax violaceus*, *Amazona ochrocephala*, *Coragyps atratus*, *Psophia crepitans*, *Vanellus chilensis*, *Ara Chloroptera*, *Aratinga weddelli*, *Tachycineta albiventer*, *Tyrannus melancholicus* debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas. Las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupos.

Figura 3- 347. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G3MA3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

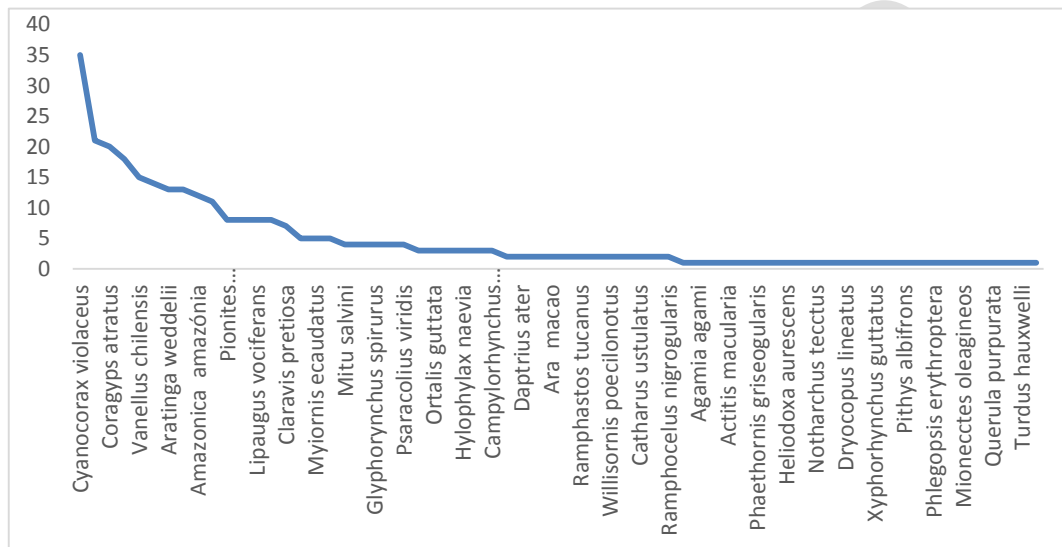
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva dominancia

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

Durante este estudio se registró a *Cyanocorax violaceus* con 35 individuos, seguido de *Amazona ochrocephala* 21 individuos, *Coragyps atratus* 20 individuos, *Psophia crepitans* 18 individuos, *Vanellus chilensis* 15 individuos, *Ara Chloroptera* 14 individuos, *Aratinga weddellii* y *Tachycineta albiventer* con 13 individuos, *Amazona amazonia* 12 individuos, *Tyrannus melancholicus* 11 individuos.

Figura 3- 348. Curva de Abundancia-Dominancia de especies del G3MA



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo.

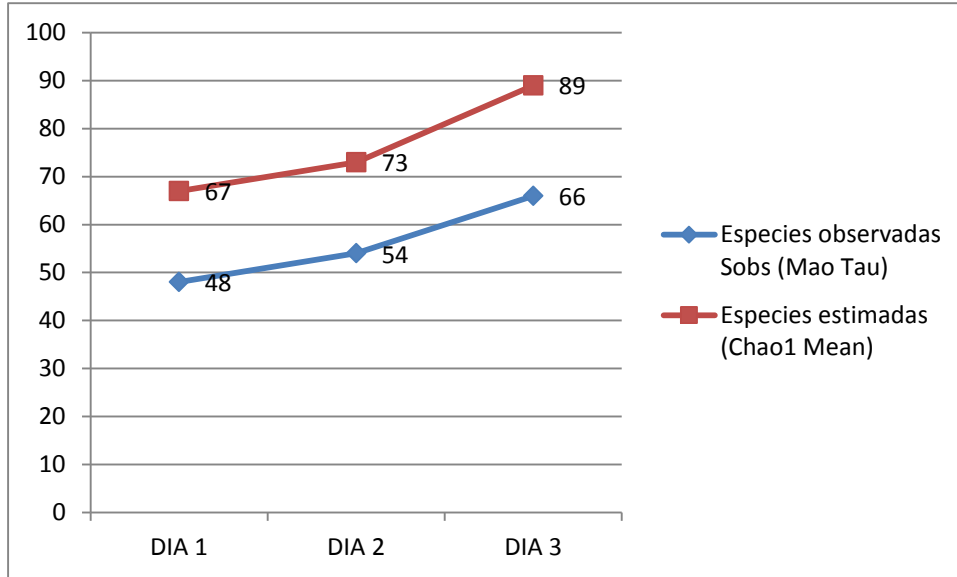
Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves del G3MA3 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (66) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (89.09), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se colectó el 74.09 % de la riqueza local de aves. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G3MA3 en diferentes épocas del año, para llegar a coleccionar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies



registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Esto posiblemente se deba a la existencia de especies con pocos individuos en la zona.

Figura 3- 349. Curva de Acumulación de Especies para el G3MA3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G3MA4

Riqueza

En el punto de muestreo se registró un total de 326 individuos, 16 órdenes, 27 familias, 52 géneros, 62 especies. Este número de especies representa el 3.83 % del total de aves registradas para el Ecuador Continental (1.616 especies Ridgely, et al., 2006) y el 8.49 % total de especies reportadas para el piso Tropical Oriental (730 especies Albuja, 2012).

El orden más representativo en riqueza es el orden de los Passeriformes con nueve (9) familias, seguido de Pisciformes con tres (3) familias, seguido de Gruiformes con dos familias, y finalmente tenemos 13 órdenes que tienen una sola familia y estos son Pelecaniformes, Cathartiformes, Accipitriformes, Falconiformes, Galliformes, Charadriiformes, Columbiformes, Psittaciformes, Cuculiformes, Strigiformes, Apodiformes y Galbuliformes.

Las familias más numerosas son Tyrannidae con siete (7) especies, seguido de Icteridae con cinco (5) especies, tres familias que tienen cuatro especies y estas son Furnariidae, Piscidae, Psittacidae; cinco familias tienen tres (3) especies cada una y estas son Cracidae, Trochillidae, Ramphastidae, Rhamphastidae y Thraupidae; 11 familias tiene una sola especie cada una y estas son Ardeidae, Cathartidae, Falconidae, Charadriidae, Strigidae, Caprimulgidae, Cotingidae, Vireonidae, Aramidae, y Psophidae.

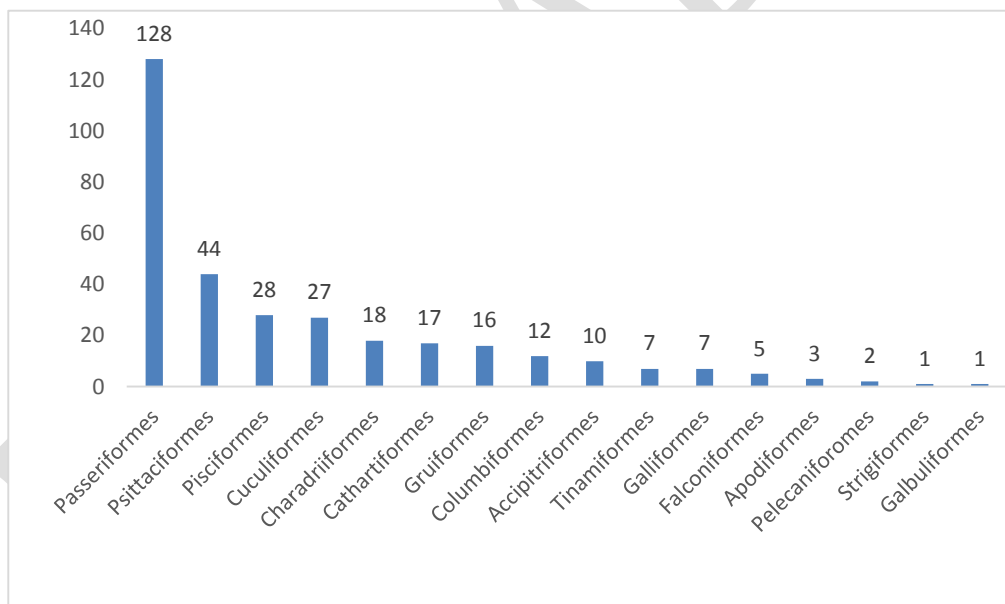


Las especies más numerosas son *Psaracoliu angustifrons* 23 individuos, *Amazona amazónica* 22 individuos, *Crotophaga ani* y *Cacicus cela* 20 individuos, *Vanellus chilensis* y *Cacicus solitarius* con 18 individuos, *Coragyps atratus* y *Amazona farinosa* con 17 individuos, *Psophia crepitans* 15 individuos, *Lipaugus vociferans* con 10 individuos, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas.

Abundancia Absoluta

En el área de estudio se registró un total de 326 individuos en general el orden con mayor abundancia fue el de los Passeriformes con 128 individuos, seguido del orden Psittacidae con 44 individuos, seguido del orden Pisciformes con 28 individuos, Cuculiformes con 27 individuos, seguido de Charadriiformes con 18 individuos, Cathartiformes con 17 individuos, seguido de Gruiformes con 16 individuos, Columbiformes con 12 individuos, Accipitriformes con 10 individuos, Tinamiformes y Galliformes con siete (7) individuos cada uno, Apodiformes con tres (3) individuos, Pelecaiformes con dos (2) individuos, y finalmente los órdenes Galbuliformes y Strigiformes con un solo individuo cada uno.

Figura 3- 350. Abundancia de Individuos por órdenes en el Punto de Muestreo G3MA4



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

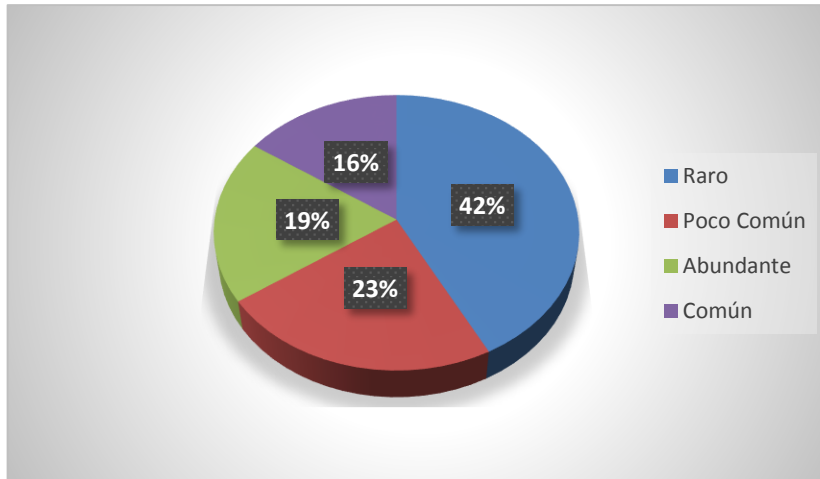
No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (vistos, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos cabe mencionar las condiciones climáticas. Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1



individuos, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10. Esta categorización.

De acuerdo a la Abundancia Relativa encontramos que las aves considerados como Raros son los más abundantes con el 42 % de las especies, seguido de Poco Comunes con el 23% de las especies, Abundantes con el 19 % de las especies, Común con el 16 % de las especies.

Figura 3- 351. Abundancia Relativa



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Especies presentes

Tabla 3- 194. Especies de aves registradas en el G3MA4

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	Visual	5
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus guttatus</i>	Tianú Goliblanco	Visual	2
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garceta Azul	Visual	2
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Visual	17
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	Visual	9
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Gavilán Negro Mayor	Visual	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Caracara Ventri blanco	Visual	5
Galliformes	Cracidae	<i>Aburria aburri</i>	Pava Carunculada	Visual	3
Galliformes	Cracidae	<i>Mitu salvini</i>	Paujil o Pavin de Salvin	Visual	3
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	Pava de Spix	Visual	1
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	Visual	1



ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Gruiformes	Psophiidae	<i>Psophia crepitans</i>	Trompetero Aligris	Visual	15
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Avefría Sureña	Visual	18
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba cayennensis</i>	Páloma Ventripállida	Auditivo	7
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba subvinacea</i>	Paloma Rojiza	Visual	5
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo Azuliamarillo	Visual	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Guacamayo Escarlata	Visual	4
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Amazona Harinosa	Visual	17
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i>	Amazona Alinaranja	Visual	22
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero Piquiliso	Visual	20
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero Mayor	Visual	7
Strigiformes	Strigidae	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho de Anteojos	Auditivo	1
Apodiformes	Trochillidae	<i>Threnetes niger</i>	Barbita Colipállida	Captura	1
Apodiformes	Trochillidae	<i>Phaethornis ruckeri</i>	Barbita Colibandeadá	Captura	1
Apodiformes	Trochillidae	<i>Heliodoxa aurescens</i>	Brillante Frentijoya	Visual	1
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula tombacea</i>	Jacamar Barbiblanco	Visual	1
Piciformes	Capitonidae	<i>Capito auratus</i>	Barbudo Filigrana	Visual	4
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Arasari Bifajeado	Visual	6
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus azara</i>	Arasari Piquimarfil	Visual	4
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastus tucanus</i>	Tucán Goliblanco	Visual	2
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus rubricollis</i>	Carpintero Cuellirrojo	Visual	2
Piciformes	Picidae	<i>Piculus flavigula</i>	Carpintero Goliamarillo	Visual	3
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucus</i>	Carpintero Crestirrojo	Visual	1
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero Penachiamarillo	Visual	6
Passeriformes	Furnariidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos Piquicuña	Captura	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus ocellatus</i>	Trepatroncos Ocelado	Captura	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Deconychura longicauda</i>	Trepatroncos Colilargo	Captura	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Sclerurus caudacutus</i>	Tirahojas Colinegro	Auditivo	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Hormiguerito Flanquiblanco	Captura	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmeciza athrotorax</i>	Hormiguero Golinegro	Visual	2

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula longipennis</i>	Hormiguero Flanquiblanco	Captura	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito Ventriocráceo	Captura	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiornis ecaudatus</i>	Tirano Enano Colicorto	Captura	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tityra inquisitor</i>	Tirano Coroninegra	Visual	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	Visual	9
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila cinnamomeus</i>	Atila Canelo	Auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero Social	Visual	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes granadensis</i>	Mosquero Cabecigris	Visual	1
Passeriformes	Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	Phía Gritona	Auditivo	10
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus ochroiceps</i>	Verdillo Coronileonado	Auditivo	1
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus lawrenci</i>	Mirlo Mímico	Auditivo	2
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i>	Mirlo Cuelliblanco	Auditivo	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	Dacnis Azul	Visual	6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cyanicollis</i>	Tangara Capuchiazul	Visual	2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus cristatus</i>	Tangara Crestiflama	Visual	3
Passeriformes	Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Negriazulado	Visual	3
Passeriformes	Emberizidae	<i>Ammodramus cela</i>	Sabanero Cejiamarillo	Visual	2
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo	Visual	20
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus haemorrhous</i>	Cacique Lomirrojo	Visual	1
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus solitarius</i>	Cacique Solitario	Visual	18
Passeriformes	Icteridae	<i>Psaracolius decumanus</i>	Oropendola Crestada	Visual	9
Passeriformes	Icteridae	<i>Psaracolius angustifrons</i>	Oropendola Dorsirrojoza	Visual	23

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G3MA4

En el área de estudio Kawymeno se realizaron dos días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar cinco individuos, dos orden (Apodiformes y Passeriformes); cuatro familias (Trochillidae, Furnariidae, Thamnophilidae y Tyrannidae); cuatro especies y estas son *Glyphorynchus spirurus* dos individuos, *Threnetes niger* un individuo, *Myrmotherula axillaris*,

Mionectes oleagineus, *Myiornis ecaudatus* estas especies presentan un solo individuos cada uno.

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G3MA4

De acuerdo a los datos obtenidos según el índice de Shannon, los resultados muestran en la localidad G3MA4 presentan una diversidad alta. Es importante anotar que si bien los valores indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de sensibilidad Alta y Media. El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (3.588), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 195 Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G3MA4

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	62	
Número de Individuos (Abundancia)	326	
Índice de Dominancia	0.038	
Índice de Shannon-Wiener	3.588	Diversidad Alta
Índice de Equidad	0.869	Equitabilidda Alta

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 196. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G3MA4

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	62	
Número de Individuos (Abundancia)	326	
Índice de Simpson 1_D	0.961	Diversidad Alta

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo G3MA4, mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio. Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada, de 78.15 especies, que relacionándolas con las 62 especies registradas nos indican una diferencia de 16.15 especies a registrarse cuyo factor predominante fue las malas condiciones del clima durante el presente muestreo (Colwell, 2005).

Tabla 3- 197. Estimadores no paramétricos de la diversidad

Punto de Muestreo	G3MA4
Total de Especies	62
Número de especies con un solo individuo	21
Número de especies con un dos individuo	12
Chao 1	78,15
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G3MA4, se pudo estimar 78.15 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

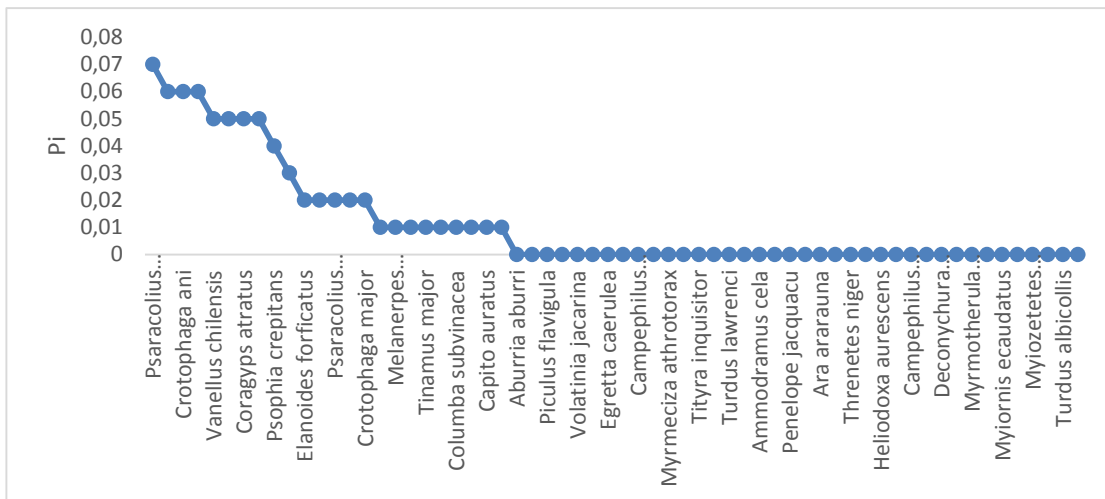
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de abundancia para las aves registrada en el G3MA4

Las especies más numerosas son *Psaracolius angustifrons*, *Amazona amazónica*, *Crotophaga ani*, *Cacicus cela*, *Vanellus chilensis*, *Cacicus solitarius*, *Coragyps atratus*, *Amazona farinosa*, *Psophia crepitans*, *Lipaugus vociferans*, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas. Las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupos.

Figura 3- 352. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G3MA4



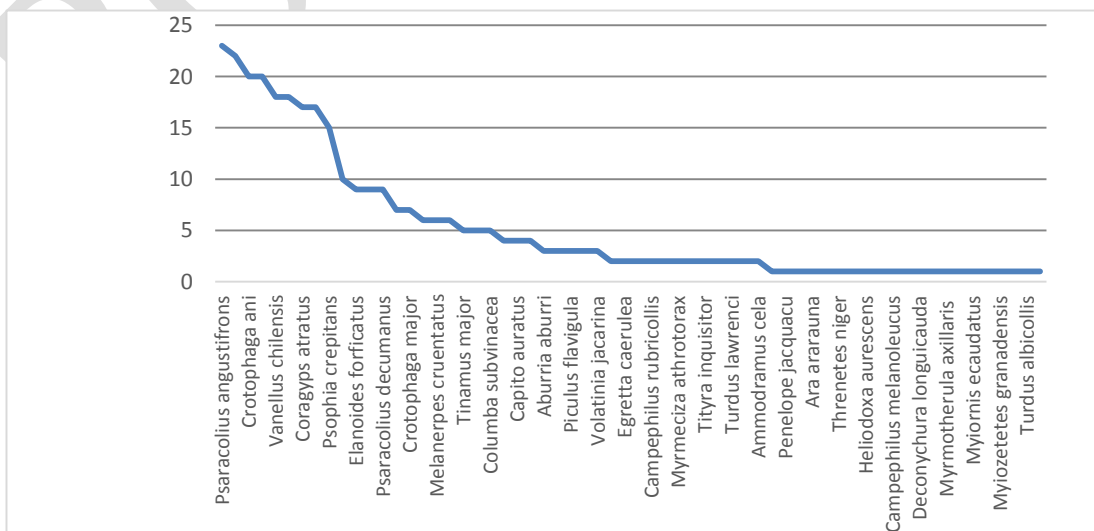
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva dominancia

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001). Durante este estudio se registró a *Psaracolius angustifrons* 23 individuos, *Amazona amazónica* 22 individuos, *Crotophaga ani* y *Cacicus cela* 20 individuos, *Vanellus chilensis* y *Cacicus solitarius* con 18 individuos, *Coragyps atratus* y *Amazona farinosa* con 17 individuos, *Psophia crepitans* 15 individuos, *Lipaugus vociferans* con 10 individuos.

Figura 3- 353. Curva de Abundancia-Dominancia de especies del G3MA4



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

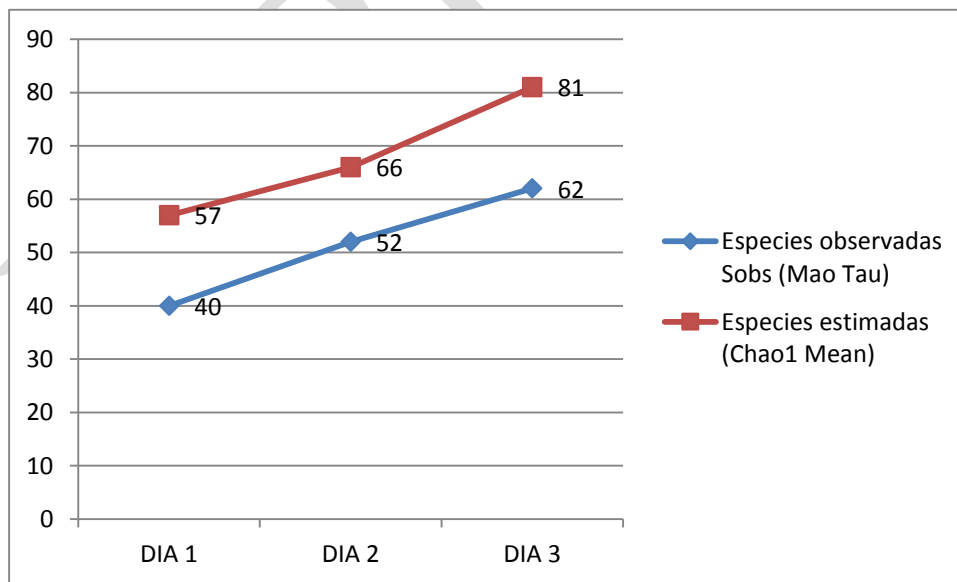
Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves de G3MA4 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (62) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (81.25), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se colectó el 76.30 % de la riqueza local de aves. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G3MA4 en diferentes épocas del año, para llegar a colectar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Esto posiblemente se deba a la existencia de especies con pocos individuos en la zona.

Figura 3- 354. Curva de Acumulación de Especies para el G3MA4



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G3MA5

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”



Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 74 especies de aves, distribuidas en 59 géneros, 27 familias y 18 órdenes.

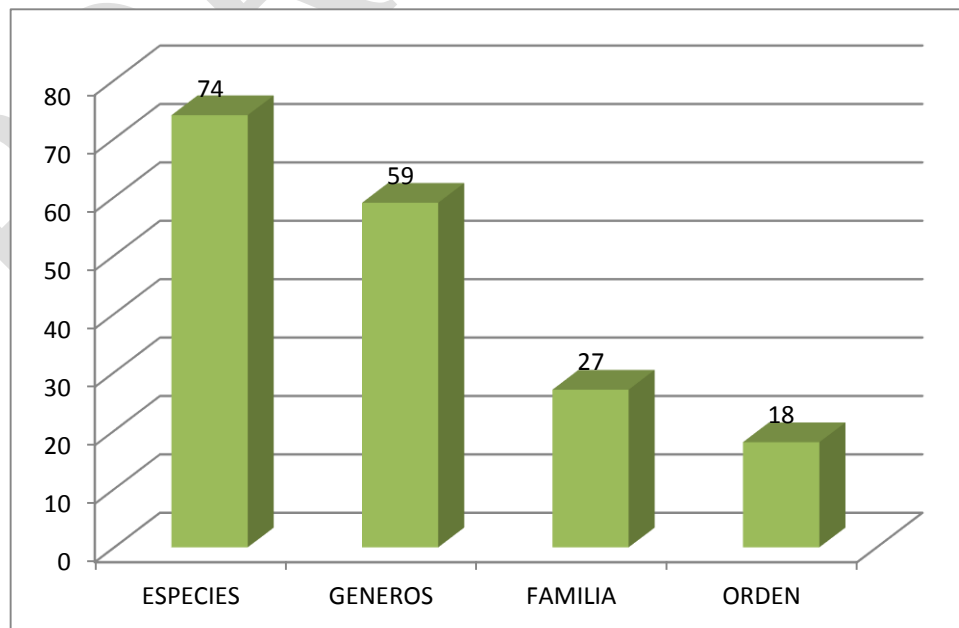
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 10,13% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 4,57% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

El orden Passeriformes registra a 21 especies, (28,37% de avifauna registrada), seguido del orden Psittaciformes con 12 especies, mientras que los más escasos resultaron los órdenes; Columbiformes, Gruiformes, Opisthocomiformes y Pelecaniformes, con una especie.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Psittacidae con 12 especies, Furnariidae y Tyrannidae con 5 especies cada uno, seguida de Accipitridae, Ramphastidae, Thamnophilidae y Tinamidae con 4 especies cada una, el resto de familias estuvieron poco representadas.

En referencia a los géneros; Crypturellus y Monasa fueron los dominantes con 3 especies cada uno (soui, undulatus, variegatus, flavirostris, nigrifrons y morphoeus), en lo que concierne a los géneros: *Amazona*, *Ara*, *Aratinga*, *Cathartes*, *Chloroceryle*, *Forpus*, *Phaethornis*, *Piaya*, *Ramphastos*, *Thamnomanes* y *Trogon* estuvieron representados por dos especies cada uno; los restantes géneros estuvieron representados por una especie.

Figura 3- 355. Composición de Aves registrada en el G3MA5



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”



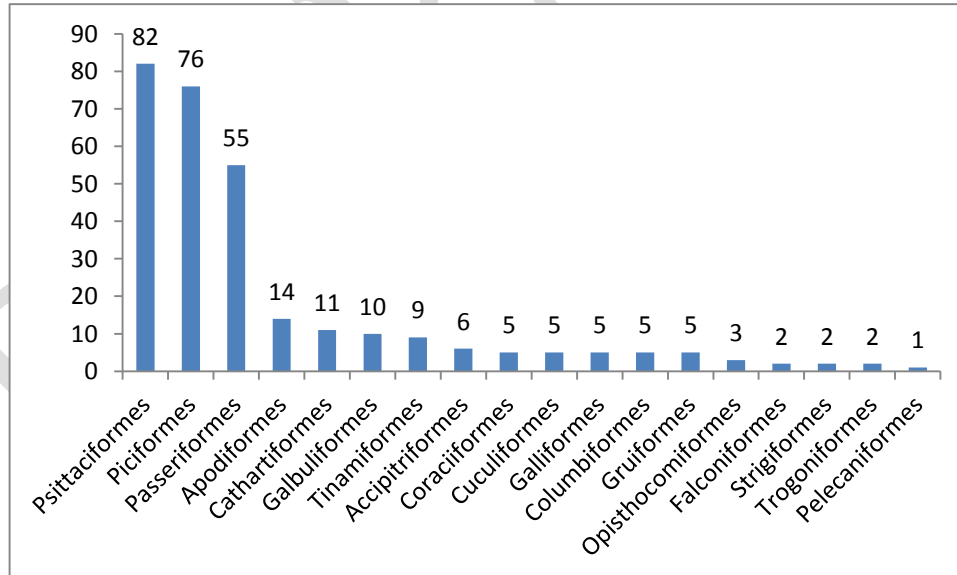
Abundancia Absoluta

En la zona de estudio se registraron a 298 individuos, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a; *Pteroglossus pluricinctus* con 45 individuos, *Forpus sclateri* con 25 individuos, *Ramphastos tucanus* con 16 individuos, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Forpus xanthopterygius* y *Psittacara leucophthalmus* con 15 individuos cada uno, *Atticora fasciata* con 10 individuos, *Ara macao* y *Streptoprocne zonaris* con 8 individuos cada uno, *Sirystes sibilator*, *Aratinga leucophthalmus* y *Selenidera reinwardtii* con 7 individuos cada uno, *Campephilus rubricollis* con 6 individuos, *Coragyps atratus*, *Tyrannus melancholicus*, *Phaethornis malaris*, *Monasa flavirostris*, *Psophia crepitans*, *Leptotila rufaxilla* y *Crypturellus soui* con cinco individuos cada uno, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 4 individuos.

Las familias más abundantes en el área de estudio son; Psittacidae con 82 individuos, seguida de Ramphastidae con 69 individuos, las cuales son especies coloniales adaptadas plenamente a este ecosistema.

El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 55 individuos, este orden ha encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 356. Porcentaje de la abundancia en el G3MA5



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

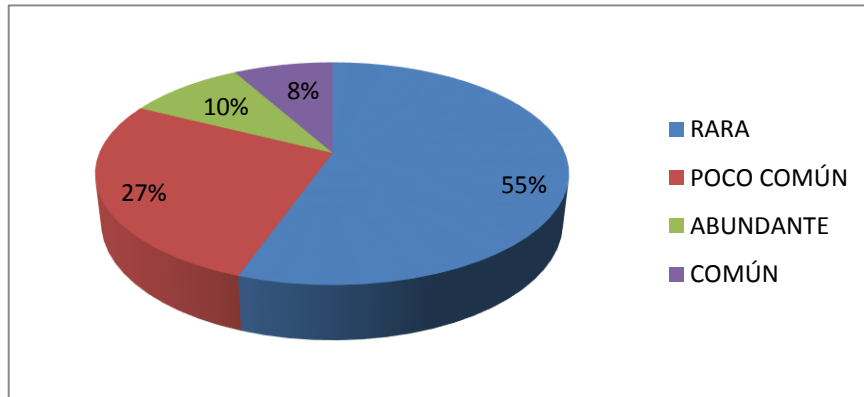
Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”



abundantes más de 10. En este punto de muestreo se registraron en total 74 especies; la mayoría presentan abundancia relativa rara es decir que se registran tan solo una vez (46 especies); seguidas de las especies poco comunes las cuales registran de dos a cuatro individuos (26 especies); se registro a 8 especies comunes es decir registra de cinco a nueve individuos y finalmente se registran 9 especies abundantes para el área es decir que tengan un número mayor de diez individuos.

Figura 3- 357. Abundancia relativa



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

La avifauna del G3MA5 se encuentra conformada por un 55.40% de especies raras (1 ind.) como son; *Dendrocincla fuliginosa*, *Glyphorynchus spirurus*, *Phaethornis bourcierii* y *Dixiphia pipra*, con el 27,02% están las especies poco comunes (2-5ind.) como; *Coragyps atratus*, *Tyrannus melancholicus*, *Phaethornis malaris* y *Monasa flavirostris*; seguidas por las especies comunes (6-9 ind.) con el 8.10% se encuentran *Ara macao*, *Streptoprocne zonaris*, *Sirystes sibilator* y *Aratinga leucophthalmus* y las especies abundantes (+10 ind) con el 9,45% como *Pteroglossus pluricinctus*, *Forpus sclateri*, *Ramphastos tucanus* y *Pygochelidon cyanoleuca*. En la siguiente tabla se puede observar las especies registradas para el área y la abundancia relativa de cada una.

Tabla 3- 198. Especies de aves registradas en el G3MA5

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	Auditivo	1
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus variegatus</i>	Tinamú Abigarrado	Auditivo	1
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú Chico	Auditivo	5
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus undulatus</i>	Tinamú Ondulado	Auditivo	2

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza Tigre Castaña	Visual/auditivo	1
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Visual/auditivo	5
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	Visual/auditivo	2
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo Cabecirrojo	Visual/auditivo	4
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Caminero	Visual/auditivo	3
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	Azor Chico	Visual/auditivo	1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	Elanio Plomizo	Visual/auditivo	1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pseudastur albicollis</i>	Gavilán Blanco	Visual/auditivo	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur gilvicollis</i>	Halcón Montés Lineado	Visual/auditivo	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor	Visual/auditivo	1
Galliformes	Cracidae	<i>Pipile cumanensis</i>	Pava Silbosa Común	Visual/auditivo	4
Galliformes	Cracidae	<i>Mitu salvini</i>	Pavón de Salvin	Visual/auditivo	1
Opisthocomiformes	Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	Hoazín	Visual/auditivo	3
Gruiformes	Psophiidae	<i>Psophia crepitans</i>	Trompetero Aligrís	Visual/auditivo	5
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Paloma Frentigris	Visual/auditivo	5
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo Azuliamarillo	Visual/auditivo	3
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Guacamayo Escarlata	Visual/auditivo	8
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Periquito Aliazul	Visual/auditivo	15
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Perico Ojiblanco	Visual/auditivo	7
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura melanura</i>	Perico Colimarrón	Visual/auditivo	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga weddellii</i>	Perico Cabecioscuro	Visual/auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i>	Amazona Alinaranja	Visual/auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Amazona Harinosa	Visual/auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionites melanocephalus</i>	Loro Coroninegro	Visual/auditivo	4
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Perico Ojiblanco	Visual/auditivo	15
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus sclateri</i>	Periquito Piquioscuro	Visual/auditivo	25
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris cyanopectera</i>	Brotogeris Alicobáltico	Visual/auditivo	1
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla	Visual/auditivo	3
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya melanogaster</i>	Cuco Ventrinegro	Visual/auditivo	2
Strigiformes	Strigidae	<i>Lophotrix cristata</i>	Búho Penachudo	Visual/auditivo	1
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops watsonii</i>	Autillo Ventrileonado	Visual/auditivo	1
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Cuelliblanco	Visual/auditivo	8
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis bourcierii</i>	Ermitaño Piquirrecto	Redes	1
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis malaris</i>	Ermitaño Piquigrande	Visual/auditivo	5
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	Trogón Collarejo	Visual/auditivo	1
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon melanurus</i>	Trogón Colinegro	Visual/auditivo	1
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín Pescador Pigmeo	Redes	1
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle inda</i>	Martín Pescador Verdirrufo	Visual/auditivo	3
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Momoto Coroniazul	Visual/auditivo	1
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbalcyrhynchus leucotis</i>	Jacamar Orejiblanco	Visual/auditivo	3

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja frentinegra	Visual/auditivo	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa flavirostris</i>	Monja Piquiamarilla	Visual/auditivo	5
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa morphoeus</i>	Monja Frentiblanca	Visual/auditivo	1
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Arasari Bifajeado	Visual/auditivo	45
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán goliblanco	Visual/auditivo	16
Piciformes	Ramphastidae	<i>Selenidera reinwardtii</i>	Tucancillo Collaridorado	Visual/auditivo	7
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucán Piquiacanalado	Visual/auditivo	1
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus rubricollis</i>	Carpintero Cuellirrojo	Visual/auditivo	6
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepatroncos Pardo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Trepatroncos Piquicuña	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Trepatroncos Ventribandado	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca gutturata</i>	Colaespina Jaspeada	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albigularis</i>	Colaespina Pechioscura	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmoborus myotherinus</i>	Hormiguero Carinegro	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula obscura</i>	Hormiguero Piquicorto	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	Batará Golioscuro	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnomanes caesius</i>	Batará Cinéreo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sirystes sibilator</i>	Sirister Oriental	Visual/auditivo	7
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	Visual/auditivo	5

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquero Picudo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ornithion inerme</i>	Tiranolete Alipunteado	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus lictor</i>	Bienteveo Menor	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Dixiphia pipra</i>	Saltarín Coroniblanco	redes	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra filicauda</i>	Saltarín Cola de Alambre	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azuliblanca	Visual/auditivo	15
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Atticora fasciata</i>	Golondrina Fajiblanca	Visual/auditivo	10
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i>	Golondrina Azuliblanca	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus croconotus</i>	Turpial Dorsinaranja	Visual/auditivo	1

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G3MA5

Durante los dos días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar a 74 especies, de las cuales 7 especies (3.44%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Dendrocolaptes picumnus*, *Dendrocincla fuliginosa*, *Glyphorhynchus spirurus*, *Phaethornis bourcieri*, *Dixiphia pipra*, *Thamnomanes ardesiacus* y *Chloroceryle aenea*), el restante 96,56% se registró visual y auditivamente.

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G3MA5

Para el análisis de la diversidad se utiliza el total de especies de la zona versus el total general del estudio, lo que proporciona valores relativos de fácil interpretación conocidos como P_i , los cuales forman parte del Índice de Diversidad de *Shanon – Wiener*. Para este cálculo se utilizó el Past.

El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (3,602), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 199. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G3MA5

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	74	
Número de Individuos (Abundancia)	298	
Índice de Shannon-Wiener	3,602	Diversidad Alta
Índice de Equidad	0,837	Equitabilidda Alta

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016..

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de diversidad de Simpson para las aves registrada en el G3MA5

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 200. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G3MA5

Valores de diversidad	Resultados
Número de especies (Riqueza)	74
Número de Individuos (Abundancia)	298
Índice de Simpson ($\sum(n_i(n_i-1)/(N(N-1)))$):	0,954

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1 para las aves registrada en el G3MA5

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo 13 mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio.

Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza

observada es de 238 especies, que relacionándolas con las 88 especies registradas en el punto de muestreo nos indica que se ha registrado el 34,67% de las especies presentes en el área de estudio quedando por registrar un 50,64% de especies probables. Este resultado podría deberse a las condiciones climáticas en las que fue realizado el muestreo cuantitativo ya que es época de lluvias altas (Colwell, 2005).

Tabla 3- 201. Índice de Chao-1 para el G3MA5

Punto de muestreo	G3MA5
Total de especies	74
Número de especies con un solo individuo	41
Número de especies con dos individuos	4
Chao 1	238
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G3MA5, se pudo estimar 238 especies probables en base a la estructura de las especies registradas

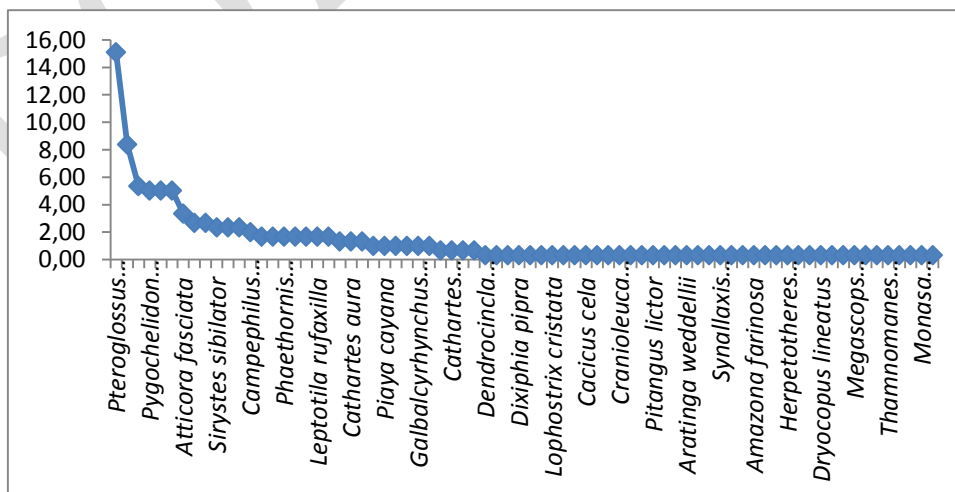
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de rango de abundancia para las aves registrada en el G3MA5

En el G3MA5, la especie más dominante es *Pteroglossus pluricinctus* con un Pi de 15,10, seguido de *Ramphastos tucanus* con un Pi de 5,37, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Forpus xanthopterygius* y *Psittacara leucophthalmus* con un Pi de 5,03 cada una .

Figura 3- 358. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G3MA5



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

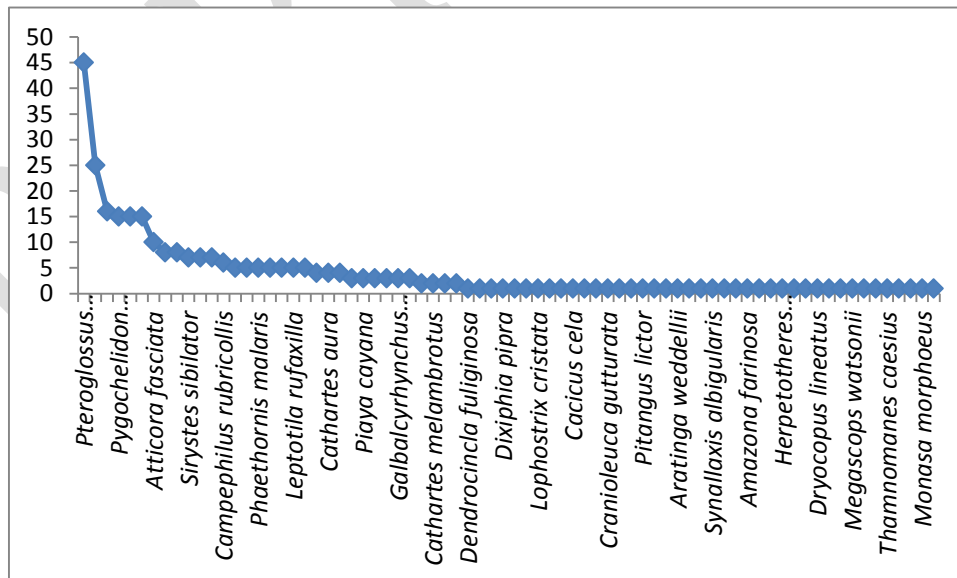
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de dominancia para las aves registrada en el G3MA5

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

Las especies con más frecuencias fueron; *Pteroglossus pluricinctus* con 45 individuos, *Forpus sclateri* con 25 individuos cada una; *Ramphastos tucanus* con 16 individuos; *Pygochelidon cyanoleuca*, *Forpus xanthopterygius* y *Psittacara leucophthalmus* con 15 individuos cada una; *Atticora fasciata* con 10 individuos cada una; *Ara macao* y *Streptoprocne zonaris* con 8 individuos cada una; *Sirystes sibilator*, *Aratinga leucophthalmus* y *Selenidera reinwardtii* con 7 individuos cada una; *Campephilus rubricollis* con 6 individuos cada una; *Coragyps atratus*, *Tyrannus melancholicus*, *Phaethornis malaris*, *Monasa flavirostris*, *Psophia crepitans*, *Leptotila rufaxilla* y *Crypturellus soui* con 5 individuos cada una; *Pipile cumanensis*, *Cathartes aura* y *Pionites melanocephalus* con 4 individuos cada una; el resto de especies evidencia una frecuencia muy baja).

Figura 3- 359. Curva de dominancia para las aves registradas en el G3MA5



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de acumulación de las especies de aves registradas en el G3MA5

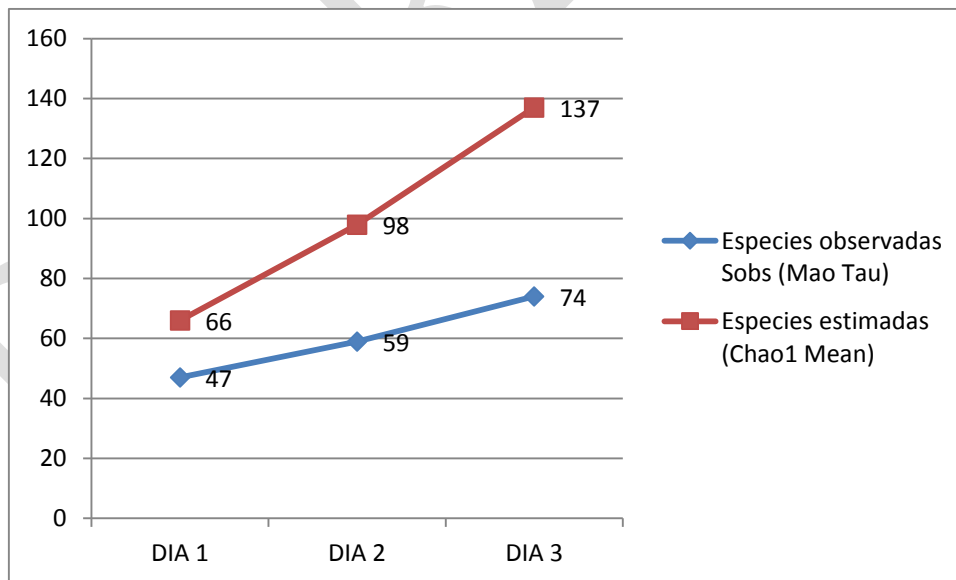


Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de dos días de trabajo efectivo.

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (74) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (137), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se registro el 31,09% de la riqueza local de aves quedando por registrar un 68,90% de especies probables. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G3MA5 en diferentes épocas del año, para llegar a coleccionar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Este resultado podría deberse a la existencia de especies con pocos individuos en la zona y las condiciones climáticas en las que fue realizado el muestreo cuantitativo ya que es época de lluvias altas (Colwell, 2005).

Como se puede observar en la siguiente figura, la curva de acumulación de especies de aves de G3MA5 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Figura 3- 360. Curva de acumulación de especies de aves en el G3MA5



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G4MA1



Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 88 especies de aves, distribuidas en 78 géneros, 30 familias y 16 órdenes.

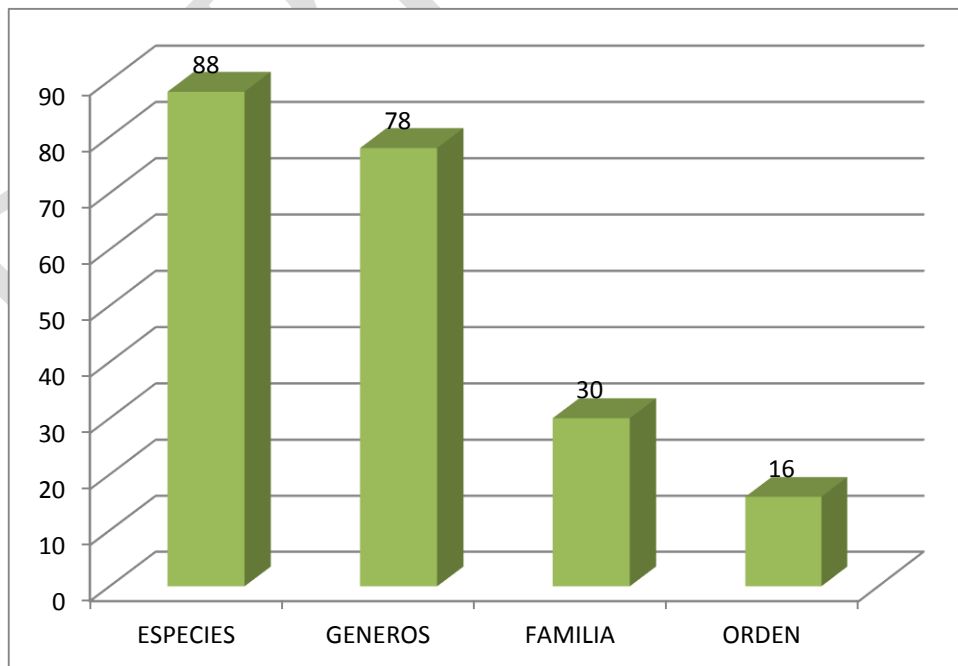
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 10,68% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 4,82% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

El orden Passeriformes registra a 35 especies, (39,77% de avifauna registrada), seguido del orden Apodiformes y Psittaciformes con 7 especies, mientras que los más escasos resultaron los órdenes; Coraciiformes, Cuculiformes, Gruiformes y Trogoniformes, con una especie.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Psittacidae con 12 especies, Furnariidae y Tyrannidae con 5 especies cada uno, seguida de Accipitridae, Ramphastidae, Thamnophilidae y Tinamidae con 4 especies cada una, el resto de familias estuvieron poco representadas.

En referencia a los géneros; Ara y Crypturellus fueron los dominantes con 3 especies cada uno (ararauna, cinereus, macao, severus, variegatus y soui), en lo que concierne a los géneros: *Cathartes*, *Formicarius*, *Monasa*, *Phaethornis*, *Tinamus*, *Tolmomyias* y *Turdus* estuvieron representados por dos especies cada uno; los restantes géneros estuvieron representados por una especie.

Figura 3- 361. Composición de Aves registrada para el G4MA1



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.



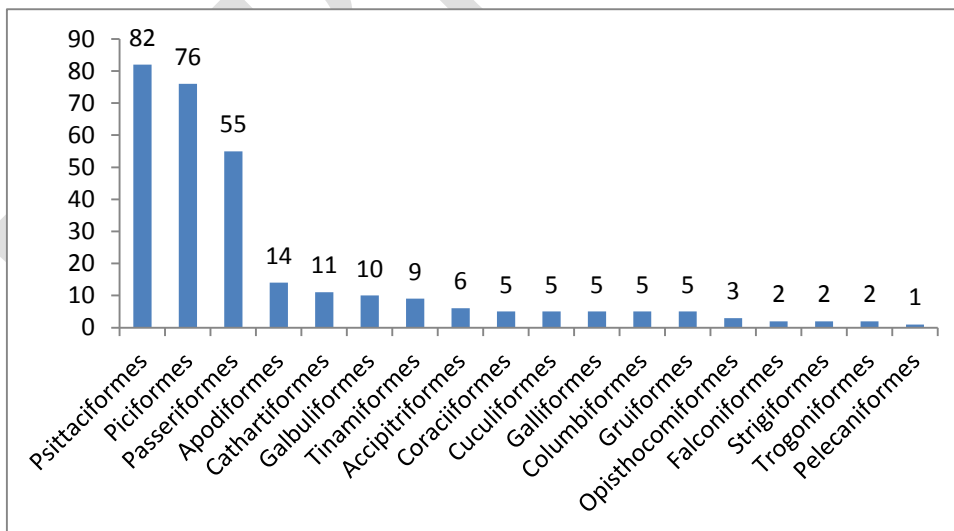
Abundancia Absoluta

En la zona de estudio se registraron a 273 individuos, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a; *Forpus xanthopterygius* con 25 individuos, *Ara severus* y *Ramphastos tucanus* con 15 individuos, *Pyrrhura melanura* con 13 individuos, *Brotogeris cyanoptera* con 11 individuos, *Melanerpes cruentatus* con 10 individuos, *Sarcoramphus papa*, *Columbina talpacoti* y *Ortalis guttata* con 8 individuos cada uno, *Cacicus cela*, *Ara macao*, *Glaucis hirsutus* y *Monasa flavirostris* con 7 individuos cada uno, *Phaethornis ruber* con 6 individuos, *Patagioenas plumbea*, *Penelope jacquacu*, *Cathartes melambrotus*, *Monasa nigrifrons* y *Crotophaga major* con cinco individuos cada uno, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 4 individuos.

Las familias más abundantes en el área de estudio son; Psittacidae con 76 individuos, seguida de Trochilidae con 26 individuos, las cuales son especies coloniales adaptadas plenamente a este ecosistema.

El orden Psittaciformes es el dominante en el sector de estudio con 76 individuos, este orden ha encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 362. Porcentaje de la abundancia en el G4MA1



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

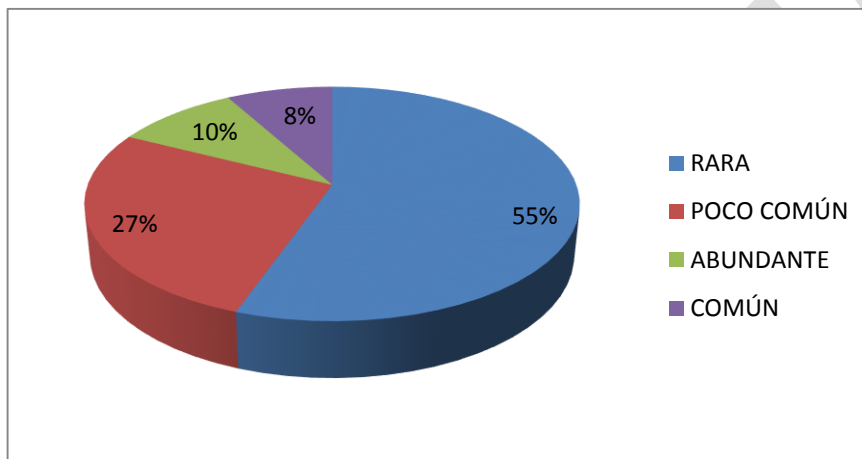
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuos, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10.

En este punto de muestreo se registraron en total 88 especies; la mayoría presentan abundancia relativa rara es decir que se registran tan solo una vez (52 especies); seguidas de las especies poco comunes las cuales registran de dos a cuatro individuos (22 especies); se registro a 8 especies comunes es decir registra de cinco a nueve individuos y finalmente se registran 6 especies abundantes para el área es decir que tengan un número mayor de diez individuos.

Figura 3- 363. Abundancia relativa



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

La avifauna de este punto se encuentra conformada por un 59.09% de especies raras (1 ind.) como son; *Cryptopipo holochlora*, *Thamnomanes caesius*, *Galbula albirostris* y *Xiphorhynchus guttatus*, con el 25% están las especies poco comunes (2-5ind.) como; *Patagioenas plumbea*, *Penelope jacquacu*, *Cathartes melambrotus* y *Monasa nigrifrons*; seguidas por las especies comunes (6-9 ind.) con el 9.09% se encuentran *Sarcoramphus papa*, *Columbina talpacoti* y *Ortalis guttata* y las especies abundantes (+10 ind) con el 6,81% como *Forpus xanthopterygius*, *Ara severus*, *Ramphastos tucanus* y *Pyrrhura melanura*.

Tabla 3- 202. Especies de aves registradas en el G4MA1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	Auditivo	1
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	Tinamú Cinéreo	Visual/auditivo	1
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus guttatus</i>	Tinamú Goliblanco	Visual/auditivo	1
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus variegatus</i>	Tinamú Abigarrado	Visual/auditivo	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú Chico	Visual/auditivo	1
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	Gallinazo Rey	Visual/auditivo	8
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	Visual/auditivo	5
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo Cabecirrojo	Visual/auditivo	1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	Visual/auditivo	2
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Elanio Bidentado	Visual/auditivo	1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	Elanio Plomizo	Visual/auditivo	3
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Caminero	Visual/auditivo	1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Gavilán Negro Mayor	Visual/auditivo	1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leucopternis melanops</i>	Gavilán Carinegro	Visual/auditivo	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara Bayo	Visual/auditivo	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor	Visual/auditivo	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Caracara Ventri blanco	Visual/auditivo	4
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	Pava de Spix	Visual/auditivo	5
Galliformes	Cracidae	<i>Pipile cumanensis</i>	Pava Silbosa Común	Visual/auditivo	4
Galliformes	Cracidae	<i>Mitu salvini</i>	Pavón de Salvin	Visual/auditivo	1
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca jaspeada	Visual/auditivo	8
Gruiformes	Psophiidae	<i>Psophia crepitans</i>	Trompetero Aligrís	Visual/auditivo	4
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma Plomiza	Visual/auditivo	5
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Colorada	Visual/auditivo	8
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Paloma Frentigris	Visual/auditivo	2
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo Azuliamarillo	Visual/auditivo	3

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Guacamayo Escarlata	Visual/auditivo	7
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara severus</i>	Guacamayo Frenticastaño	Visual/auditivo	15
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris cyanoptera</i>	Brotogeris Alicobáltico	Visual/auditivo	11
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Amazona Harinosa	Visual/auditivo	2
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura melanura</i>	Perico Colimarrón	Visual/auditivo	13
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Periquito Aliazul	Visual/auditivo	25
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero Mayor	Visual/auditivo	5
Strigiformes	Strigidae	<i>Lophotrix cristata</i>	Búho Penachudo	Visual/auditivo	1
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Mochuelo Ferruginoso	Visual/auditivo	1
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops watsonii</i>	Autillo Ventrileonado	Visual/auditivo	1
Strigiformes	Strigidae	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho de Anteojos	Visual/auditivo	1
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	Ermitaño Rojizo	Visual/auditivo	6
Apodiformes	Trochilidae	<i>Euxoteres condamini</i>	Pico de Hoz Colihabano	Visual/auditivo	4
Apodiformes	Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i>	Ermitaño Pechicanelo	Visual/auditivo	7
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	Ermitaño Barbiblanco	Visual/auditivo	4
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliomaster longirostris</i>	Heliomaster Piquilargo	Visual/auditivo	1
Apodiformes	Trochilidae	<i>Threnetes niger</i>	Barbita Colipálida	Visual/auditivo	3
Apodiformes	Trochilidae	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mango Gorjinegro	Visual/auditivo	1
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogón Coliblanco Amazónico	Visual/auditivo	1
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Momoto Coroniazul	Visual/auditivo	1
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula albirostris</i>	Jacamar Piquiamarillo	Redes	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja frentinegra	Visual/auditivo	5
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa flavirostris</i>	Monja Piquiamarilla	Visual/auditivo	7
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Malacoptila fusca</i>	Buco Pechiblanco	Visual/auditivo	1
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán goliblanco	Visual/auditivo	15
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus inscriptus</i>	Arasari Letreado	Visual/auditivo	1
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero Penachiamarillo	Visual/auditivo	10
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Trepatroncos Golianteado	Redes	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Philydor pyrrhodes</i>	Limpia fronda Lomicanela	Redes	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepatroncos Pardo	Auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos Piquicuña	Redes	3
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	Trepatroncos Lineado	Auditivo	3
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula longipennis</i>	Hormiguerito Alilargo	Redes	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnomanes caesius</i>	Batará Cinéreo	Redes	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pithys albifrons</i>	Hormiguero Cuerniblanco	redes	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Iseria hauxwelli</i>	Hormiguerito Golillano	Redes	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	Carirroza Negripunteada	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Hafferia fortis</i>	Hormiguero Tiznado	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Sclateria naevia</i>	Hormiguero Plateado	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus murinus</i>	Batará Murino	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Grallariidae	<i>Myrmothera campanisona</i>	Tororoi Campanero	Visual/auditivo	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Passeriformes	Formicariidae	<i>Formicarius colma</i>	Formicario Gorrirrufo	Redes	2
Passeriformes	Formicariidae	<i>Formicarius analis</i>	Formicario Carinegro	Auditivo	1
Passeriformes	Conopophagidae	<i>Conopophaga peruviana</i>	Jejenero Golicinéreo	Redes	1
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Liosceles thoracicus</i>	Tapaculo Fajirrojizo	Auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tolmomyias assimilis</i>	Picoancho de Zimmer	Redes	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Mosquero Rayado	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis caniceps</i>	Elenita Gris	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Atila Polimorfo	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Legatus leucophaeus</i>	Mosquero Pirata	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Cotingidae	<i>Gymnoderus foetidus</i>	Cuervo Higuero Cuellopelado	Visual/auditivo	2
Passeriformes	Pipridae	<i>Cryptopipo holochlora</i>	Saltarín Verde	Redes	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Dixiphia pipra</i>	Saltarín Coroniblanco	Redes	1
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	Mirlo Piquinegro	Redes	1
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus lawrencii</i>	Mirlo Mímico	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	Sotorrey Ruiseñor Sureño	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	Dacnis azul	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Lanio fulvus</i>	Tangara Fulva	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tersina viridis</i>	Tersina	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus nigrogularis</i>	Tangara Negricarmesí	Visual/auditivo	1
PASSERIFORMES	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo	Visual/auditivo	7
PASSERIFORMES	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola Crestada	Visual/auditivo	2

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”



Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G4MA1

Durante los dos días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar a 88 especies, de las cuales 14 especies (15.90%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Cryptopipo holochlora*, *Myrmotherula longipennis*, *Thamnomanes caesius*, *Galbula albirostris*, *Xiphorhynchus guttatus*, *Conopophaga peruviana*, *Turdus ignobilis*, *Pithys albifrons*, *Tolmomyias assimilis*, *Dixiphia pipra*, *Philydor pyrrhodes*, *Formicarius colma*, *Isleria hauxwelli* y *Glyphorhynchus spirurus*), el restante 84,10% se registró visual y auditivamente. (Ver tabla anterior).

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G4MA1

Para el análisis de la diversidad se utiliza el total de especies de la zona versus el total general del estudio, lo que proporciona valores relativos de fácil interpretación conocidos como P_i , los cuales forman parte del Índice de Diversidad de *Shanon - Wiener*. Para este cálculo se utilizó el estadístico Past.

El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (3,602), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 203. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G4MA1

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	88	
Número de Individuos (Abundancia)	273	
Índice de Shannon-Wiener	3,947	Diversidad Alta
Índice de Equidad	0,8816	Equitabilidda Alta

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de diversidad de Simpson para las aves registrada en el G4MA1

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 204. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G4MA1

Valores de diversidad	Resultados
Número de especies (Riqueza)	88
Número de Individuos (Abundancia)	273
Índice de Simpson ($\sum(n_i(n_i-1)/(N(N-1)))$):	0,954

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1 para las aves registrada en el G4MA1

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo 14 mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio.

Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos.

El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada es de 253,8 especies, que relacionándolas con las 88 especies registradas en el punto de muestreo nos indica que se ha registrado el 34,67% de las especies presentes en el área de estudio quedando por registrar un 50,64% de especies probables. Este resultado podría deberse a las condiciones climáticas en las que fue realizado el muestreo cuantitativo ya que es época de lluvias altas (Colwell, 2005).

Tabla 3- 205. Índice de Chao-1 para el G4MA1

Punto de muestreo	G4MA1
Total de especies	88
Número de especies con un solo individuo	52
Número de especies con dos individuos	7
Chao 1	253,8
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G4MA1, se pudo estimar 253,8 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

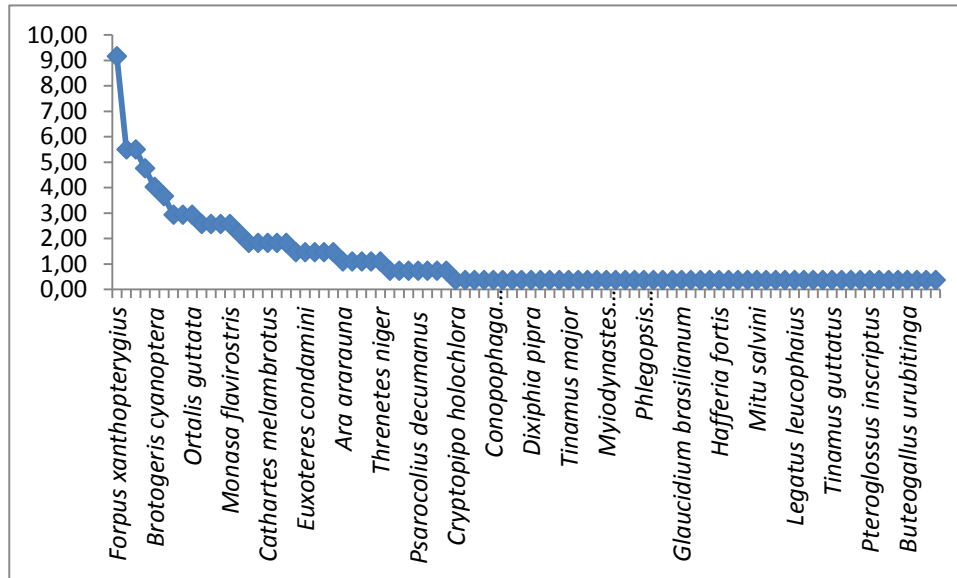
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de rango de abundancia para las aves registrada en el G4MA1

En el GaMA1, la especie más dominante es *Forpus xanthopterygius* con un Pi de 9,16, seguido de *Ara severus* y *Ramphastos tucanus* con un Pi de 5,49 cada una y *Pyrrhura melanura* con un Pi de 4,76 (Ver siguiente figura).

Figura 3- 364. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G4MA1



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

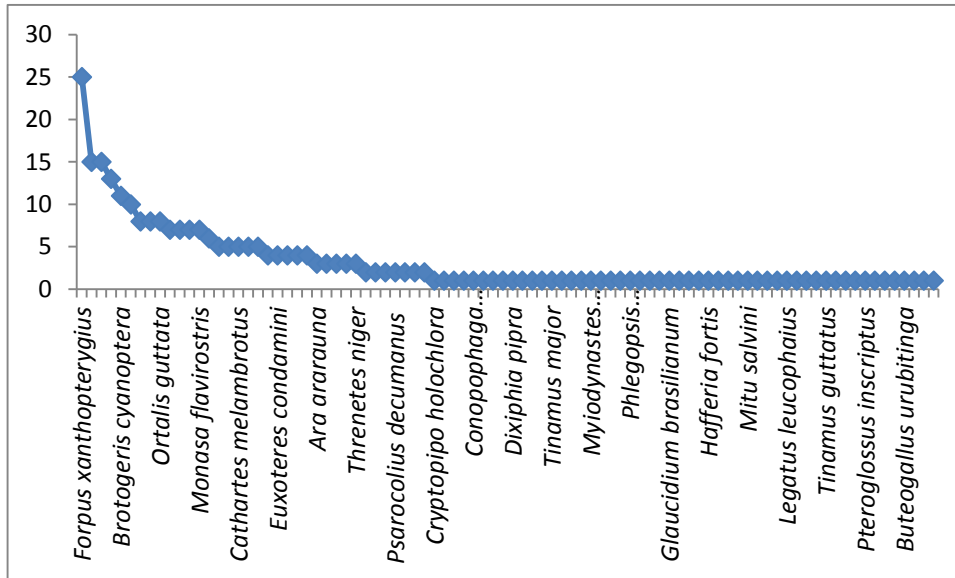
Curva de dominancia para las aves registrada en el G4MA1

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

Las especies con más frecuencias fueron; *Forpus xanthopterygius* con 25 individuos, *Ara severus* y *Ramphastos tucanus* con 15 individuos cada una; *Pyrrhura melanura* con 13 individuos; *Brotogeris cyanopectera* con 11 individuos cada una; *Melanerpes cruentatus* con 10 individuos cada una; *Sarcoramphus papa*, *Columbina talpacoti* y *Ortalis guttata* con 8 individuos cada una; *Cacicus cela*, *Ara macao*, *Glaucis hirsutus* y *Monasa flavirostris* con 7 individuos cada una; *Phaethornis ruber* con 6 individuos cada una; *Patagioenas plumbea*, *Penelope jacquacu*, *Cathartes melambrotus*, *Monasa nigrifrons* y *Crotophaga major* con 5 individuos cada una; *Psophia crepitans*, *Euxoteres condamini*, *Pipile cumanensis*, *Phaethornis*

hispidus y *Ibycter americanus* con 4 individuos cada una; el resto de especies evidencia una frecuencia muy baja.

Figura 3- 365. Curva de dominancia de Aves para el G4MA1



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de acumulación de las especies de aves registradas en el G4MA1

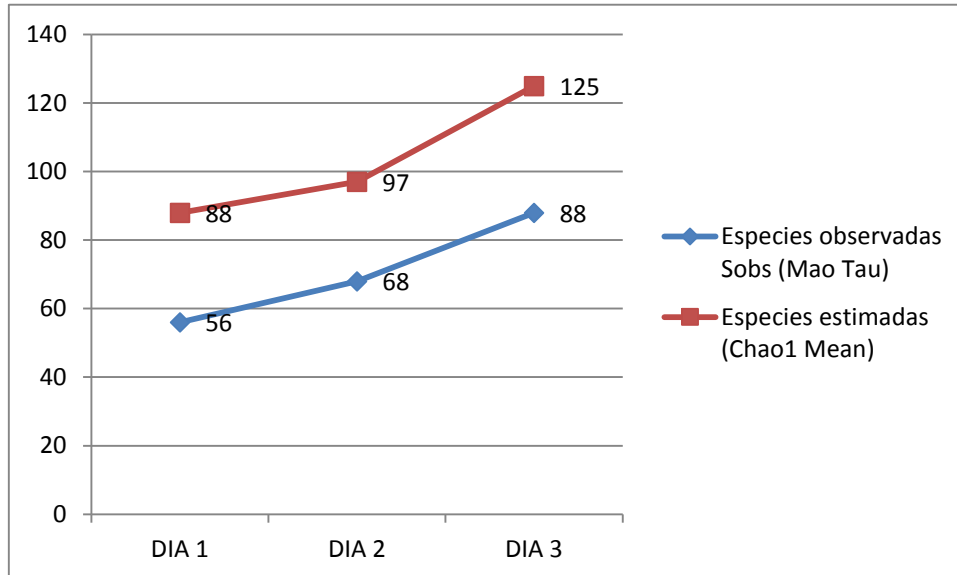
Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de dos días de trabajo efectivo.

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (88) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (125), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se registro el 34,67% de la riqueza local de aves quedando por registrar un 65,32% de especies probables. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G4MA1 en diferentes épocas del año, para llegar a coleccionar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Este resultado podría deberse a la existencia de especies con pocos individuos en la zona y las condiciones climáticas en las que fue realizado el muestreo cuantitativo ya que es época de lluvias altas (Colwell, 2005).

Como se puede observar en la siguiente figura, la curva de acumulación de especies de aves del G4MA1 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en

ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Figura 3- 366. Curva de acumulación de especies de aves en el G4MA1



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G4MA2

Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 57 especies de aves, distribuidas en 53 géneros, 27 familias y 16 órdenes.

Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 7,80% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 3,52% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

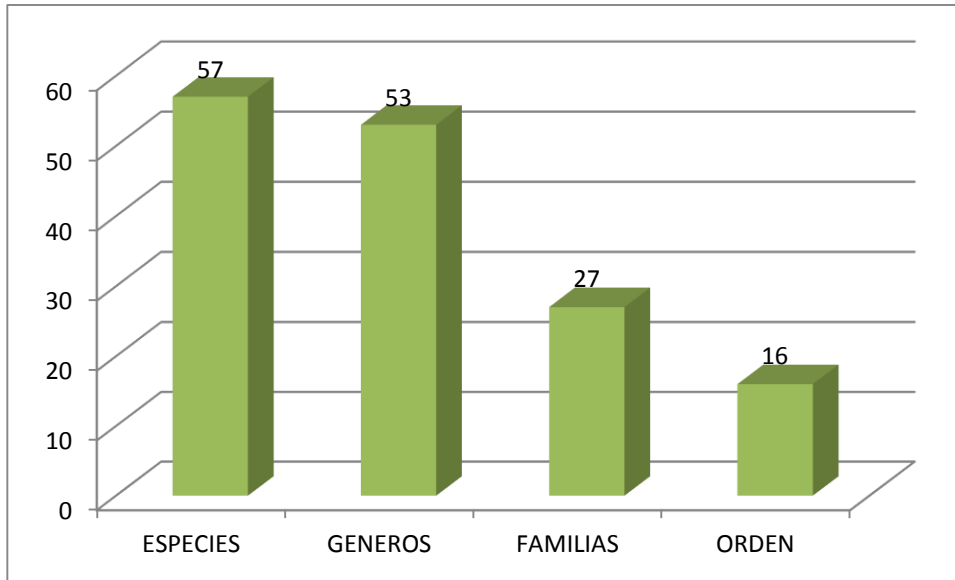
El orden Passeriformes registra a 18 especies, (31,57% de avifauna registrada), seguido del orden Psittaciformes con 7 especies, Piciformes con 6 especies, mientras que los más escasos resultaron los órdenes; Cathartiformes, Cuculiformes, Galliformes, Gruiformes y Strigiformes con una especie.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Psittacidae con 7 especies, Furnariidae con 6 especies, Accipitridae, Ramphastidae y Thamnophilidae con 4 especies cada una, el resto de familias estuvieron poco representadas.



En referencia a los géneros; Crypturellus, Monasa, Pteroglossus, Trogon fueron los dominantes con 2 especies cada uno (cinereus, variegatus, flavirostris, nigrifrons, collaris, viridis, pluricinctus, inscriptus); los restantes géneros estuvieron representados por una especie.

Figura 3- 367. Composición de Aves registrada en el G4MA2



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

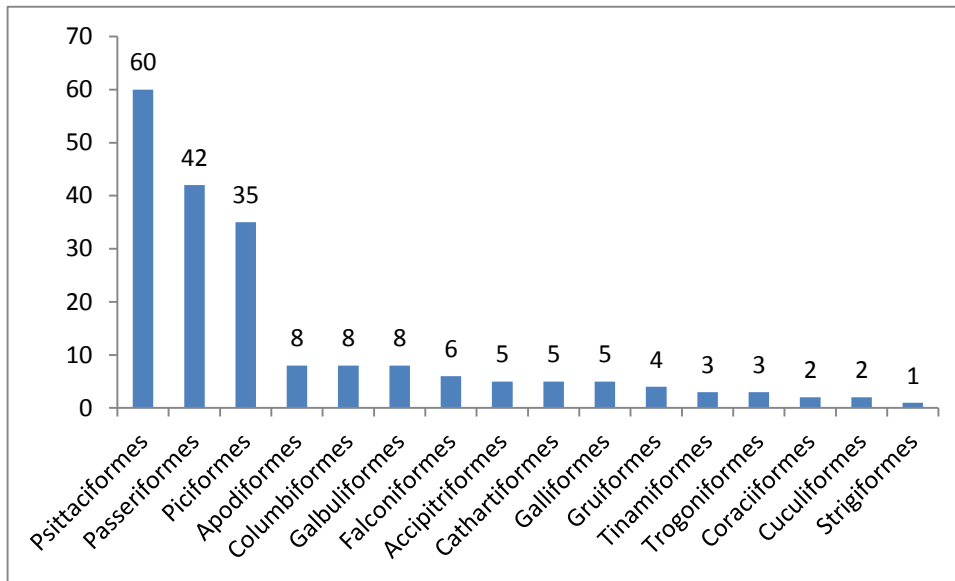
Abundancia Absoluta

En la zona de estudio se registraron a 197 individuos, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a; *Amazona farinosa* con 18 individuos, *Atticora fasciata* y *Aratinga leucophthalmus* con 12 individuos, *Ramphastos tucanus* con 10 individuos, *Orthopsittaca manilatus* con 8 individuos, *Pionus menstruus*, *Cacicus cela*, *Pteroglossus pluricinctus*, *Pataogenias subvinacea* y *Forpus xanthopterygius* con 7 individuos, *Pteroglossus inscriptus* con 6 individuos, *Dendrocincla fuliginosa*, *Ara ararauna*, *Monasa flavirostris*, *Melanerpes cruentatus*, *Ortalis guttata*, *Coragyps atratus* y *Phaethornis hispidus* con 5 individuos cada uno, *Ibycter americanus*, *Selenidera reinwardtii* y *Psophia crepitans* con 4 individuos cada uno, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan menos de 3 individuos.

Las familias más abundantes en el área de estudio son; Psittacidae con 60 individuos, seguida de Ramphastidae con 27 individuos, las cuales son especies coloniales adaptadas plenamente a este ecosistema.

El orden Psittaciformes es el dominante en el sector de estudio con 60 individuos, este orden ha encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en la zona.

Figura 3- 368. Porcentaje de la abundancia en el G4MA2



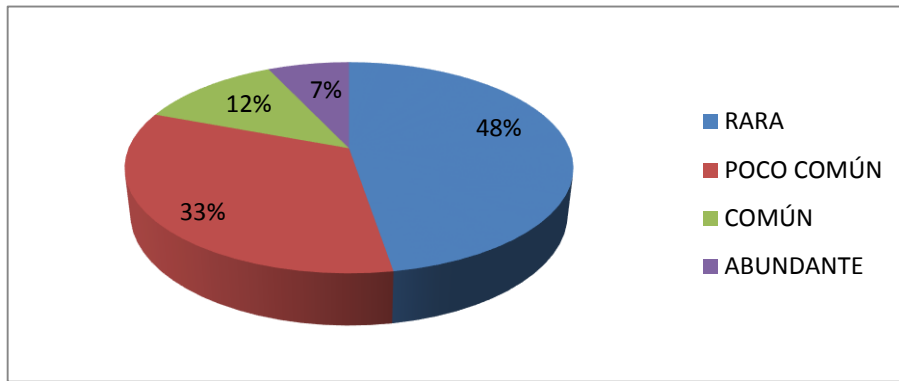
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuos, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10.

En el punto de muestreo 15 se registraron en total 57 especies; la mayoría presentan abundancia relativa rara es decir que se registran tan solo una vez (27 especies); seguidas de las especies poco comunes las cuales registran de dos a cuatro individuos (19 especies); se registro a 7 especies comunes es decir registra de cinco a nueve individuos y finalmente se registran 4 especies abundantes para el área es decir que tengan un número mayor de diez individuos.

Figura 3- 369. Abundancia relativa



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

La avifauna del sector se encuentra conformada por un 47.36% de especies raras (1 ind.) como son; *Isleria hauxwelli*, *Hylophylax naevius*, *Dixiphia pipra* y *Geotrygon montana*, con el 33,33% están las especies poco comunes (2-5 ind.) como; *Dendrocincla fuliginosa*, *Ara ararauna*, *Monasa flavirostris* y *Melanerpes cruentatus*; seguidas por las especies comunes (6-9 ind.) con el 12,28% se encuentran *Orthopsittaca manilatus*, *Pionus menstruus*, *Cacicus cela* y *Pteroglossus pluricinctus* y las especies abundantes (+10 ind) con el 7,01% como *Amazona farinosa*, *Atticora fasciata*, *Aratinga leucophthalmus* y *Ramphastos tucanus*.

Tabla 3- 206. Especies de aves registradas en el G4MA2

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO REGISTRO	DE	ABUNDANCIA RELATIVA
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	Tinamú Cinéreo	Auditivo		1
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus guttatus</i>	Tinamú Goliblanco	Auditivo		1
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus variegatus</i>	Tinamú Abigarrado	Auditivo		1
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps</i>	Coragyps atratus	Visual/auditivo		5
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Caminero	Visual/auditivo		2
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pseudastur albicollis</i>	Gavilán Blanco	Visual/auditivo		1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	Elanio Plumizo	Visual/auditivo		1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leucopternis melanops</i>	Gavilán Carinegro	Visual/auditivo		1
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor	Visual/auditivo		1
Falconiformes	Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Caracara Ventri blanco	Visual/auditivo		4

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara negro	Visual/auditivo	1
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca jaspeada	Visual/auditivo	5
Gruiformes	Psophiidae	<i>Psophia crepitans</i>	Trompetero Aligrís	Visual/auditivo	4
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma Perdiz Rojiza	Visual/auditivo	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Pataogenias subvinacea</i>	Paloma Rojiza	Visual/auditivo	7
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul	Visual/auditivo	7
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo Azuliamarillo	Visual/auditivo	5
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Amazona Harinosa	Visual/auditivo	18
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Perico Ojiblanco	Visual/auditivo	12
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura melanura</i>	Perico Colimarrón	Visual/auditivo	3
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Orthopsittaca manilatus</i>	Guacamayo Ventrirrojo	Visual/auditivo	8
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Periquito Aliazul	Visual/auditivo	7
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla	Visual/auditivo	2
Strigiformes	Strigidae	<i>Lophotrix cristata</i>	Búho Penachudo	Visual/auditivo	1
Apodiformes	Trochilidae	<i>Euxoteres condomini</i>	Pico de Hoz Colihabano	Visual/auditivo	3
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	Ermitaño Barbiblanco	Visual/auditivo	5
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	Trogón Collarejo	Visual/auditivo	1
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogón Coliblanco Amazónico	Visual/auditivo	2
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle inda</i>	Martín Pescador Verdirrofo	Visual/auditivo	1
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Momoto Coroniazul	Visual/auditivo	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa flavirostris</i>	Monja Piquiamarilla	Visual/auditivo	5

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbalcyrhynchus leucotis</i>	Jacamar Orejiblanco	Visual/auditivo	2
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja frentinegra	Visual/auditivo	1
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán goliblanco	Visual/auditivo	10
PICIFORMES	Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Arasari Bifajeado	Visual/auditivo	7
PICIFORMES	Ramphastidae	<i>Selenidera reinwardtii</i>	Tucancillo Collaridorado	Visual/auditivo	4
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus inscriptus</i>	Arasari Letreado	Visual/auditivo	6
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus rubricollis</i>	Carpintero Cuellirrojo	Visual/auditivo	3
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero Penachiamarillo	Visual/auditivo	5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos Piquicuña	Visual/auditivo	3
Passeriformes	Furnariidae	<i>Certhiasomus stictolaemus</i>	Trepatroncos Golipunteado	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Automolus infuscatus</i>	Rascahojas Dorsiolivácea	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepatroncos Pardo	Visual/auditivo	5
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Trepatroncos Ventribandeado	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	Trepatroncos Lineado	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Isleria hauxwelli</i>	Hormiguerito Golillano	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Hylophylax naevius</i>	Hormiguero Dorsipunteado	Redes	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula longipennis</i>	Hormiguerito Alilargo	Redes	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	Batará Golioscuro	Redes	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiobius barbatus</i>	Mosquerito Bigotillo	Redes	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Dixiphia pipra</i>	Saltarín Coroniblanco	Redes	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Lepidothrix coronata</i>	Saltarín Coroniazul	Redes	2
Passeriformes	Vireonidae	<i>Tunchiornis ochraceiceps</i>	Verdillo Coronileonado	Redes	1
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Atticora</i>	Atticora fasciata	Visual/auditivo	12
Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus nigrogularis</i>	Tangara Negricarmesí	Visual/auditivo	1
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo	Visual/auditivo	7
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	Sotorrey Ruiseñor Sureño	Redes	1

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G4MA2

Durante los dos días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar a 57 especies, de las cuales 13 especies (22.80%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Glyphorhynchus spirurus*, *Lepidothrix coronata*, *Isleria hauxwelli*, *Hylophylax naevius*, *Dixiphia pipra*, *Geotrygon montana*, *Myrmotherula longipennis*, *Certhiasomus stictolaemus*, *Myiobius barbatus*, *Thamnomanes ardesiacus*, *Automolus infuscatus*, *Microcerculus marginatus* y *Tunchiornis ochraceiceps*), el restante 77,20% se registró visual y auditivamente.

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G4MA2

Para el análisis de la diversidad se utiliza el total de especies de la zona versus el total general del estudio, lo que proporciona valores relativos de fácil interpretación conocidos como P_i , los cuales forman parte del Índice de Diversidad de *Shanon - Wiener*. Para este cálculo se utilizó el estadístico Past.

El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Alta para el componente avifauna (3,642), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 207. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G4MA2

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	57	
Número de Individuos (Abundancia)	197	
Índice de Shannon-Wiener	3,642	Diversidad Alta
Índice de Equidad	0,9009	Equitabilidda Alta

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de diversidad de Simpson para las aves registrada en el G4MA2

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 208. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G4MA2

Valores de diversidad	Resultados
Número de especies (Riqueza)	57
Número de Individuos (Abundancia)	197
Índice de Simpson ($\sum(n_i(n_i-1)/(N(N-1)))$):	0,9649

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1 para las aves registrada en el G4MA2

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo 15 mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio.

Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos.

El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada es de 115,5 especies, que relacionándolas con las 57 especies registradas en el punto

de muestreo nos indica que se ha registrado el 49,35% de las especies presentes en el área de estudio quedando por registrar un 50,64% de especies probables. Este resultado podría deberse a las condiciones climáticas en las que fue realizado el muestreo cuantitativo ya que es época de lluvias altas (Colwell, 2005).

Tabla 3- 209. Índice de Chao-1 para el G4MA2

Punto de muestreo	G4MA2
Total de especies	57
Número de especies con un solo individuo	27
Número de especies con dos individuos	5
Chao 1	115,5
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G4MA2, se pudo estimar 115,5 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

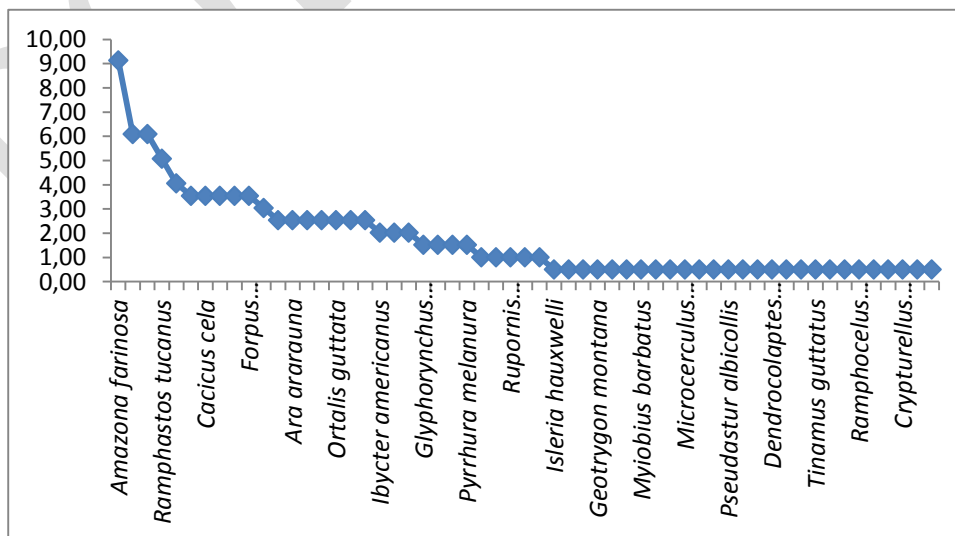
Fuente: Información de campo, Mayo-Junio2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de rango de abundancia para las aves registrada en el G4MA2

En el G4MA2, la especie más dominante es *Amazona farinosa* con un Pi de 9,14, seguida de *Atticora fasciata* y *Aratinga leucophthalmus* con un Pi de 6,09, *Ramphastos tucanus* con un Pi de 5,08, *Orthopsittaca manilatus* con un Pi de 4,06, *Pionus menstruus*, *Cacicus cela*, *Pteroglossus pluricinctus*, *Pataogenias subvinacea* y *Forpus xanthopterygius* con un Pi de 3,55 cada uno (Ver siguiente figura).

Figura 3- 370. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G4MA2



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

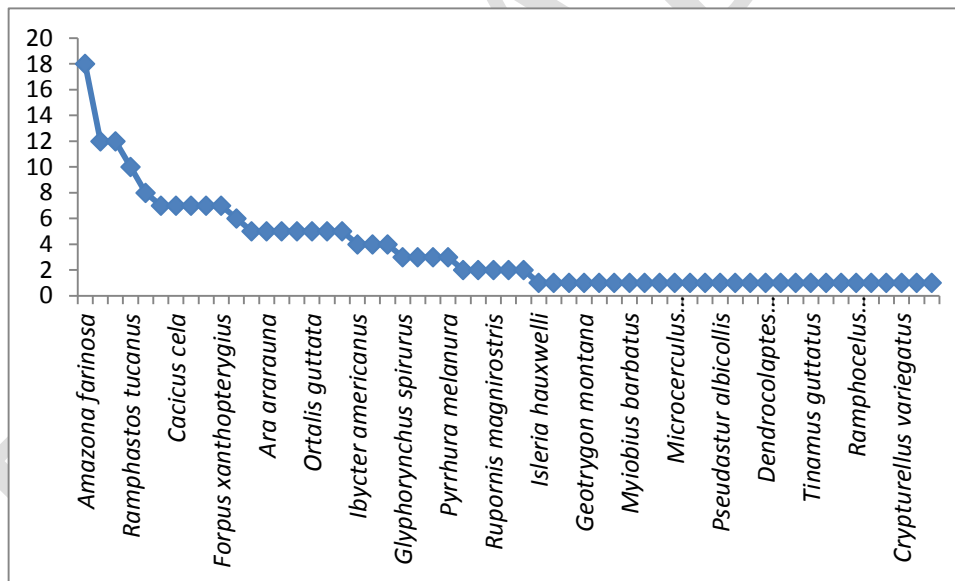


Curva de dominancia para las aves registrada en el G4MA

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

Las especies con más frecuencias fueron; *Amazona farinosa* con 18 individuos, *Atticora fasciata* y *Aratinga leucophthalmus* con 12 individuos cada una; *Ramphastos tucanus* con 10 individuos; *Orthopsittaca manilatus* con 8 individuos; *Pionus menstruus*, *Cacicus cela*, *Pteroglossus pluricinctus*, *Pataogenias subvinacea* y *Forpus xanthopterygius* con 7 individuos cada una; *Pteroglossus inscriptus* con 6 individuos, *Dendrocincla fuliginosa*, *Ara ararauna*, *Monasa flavirostris*, *Melanerpes cruentatus*, *Ortalis guttata*, *Coragyps atratus* y *Phaethornis hispidus* con 5 individuos cada una; *Ibycter americanus*, *Selenidera reinwardtii* y *Psophia crepitans* con 4 individuos cada una; el resto de especies evidencia una frecuencia muy baja (Ver siguiente figura).

Figura 3- 371. Curva de dominancia para las aves registrada en el G4MA2



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

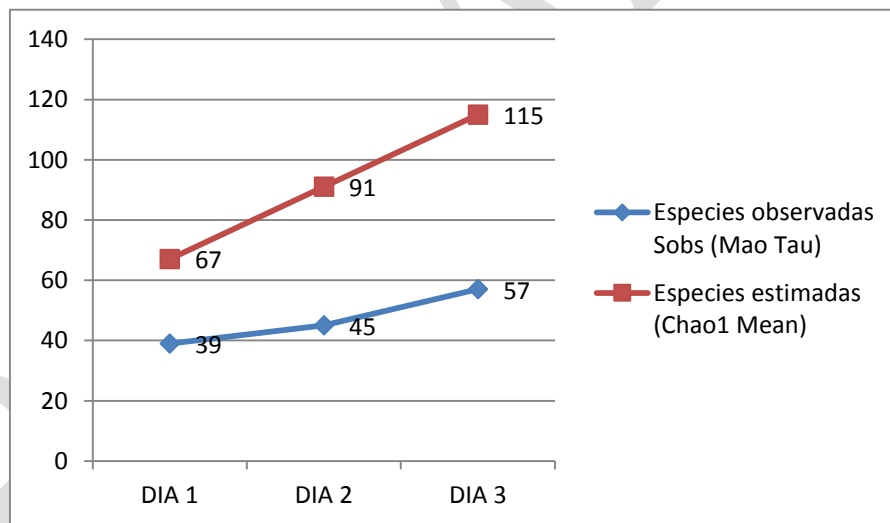
Curva de acumulación de las especies de aves registradas en el G4MA2

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de dos días de trabajo efectivo.

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (57) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (115,5), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se registro el 49,35% de la riqueza local de aves quedando por registrar un 50,64% de especies probables. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G4MA2 en diferentes épocas del año, para llegar a coleccionar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Este resultado podría deberse a la existencia de especies con pocos individuos en la zona y las condiciones climáticas en las que fue realizado el muestreo cuantitativo ya que es época de lluvias altas (Colwell, 2005).

Como se puede observar en la siguiente figura, la curva de acumulación de especies de aves del G4MA2 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Figura 3- 372. Curva de acumulación de especies de aves en el G4MA2



Fuente: Información de campo, Mayo-Junio2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G4MA3

Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 27 especies de aves, distribuidas en 24 géneros, 19 familias y 12 órdenes.

Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 3,69% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 1,67% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

El orden Passeriformes registra a 10 especies, (38,46% de avifauna registrada), seguido del orden Psittaciformes con cinco (5) especies, Accipitriformes con (3) especies, Piciformes con dos (2) especies, Falconiformes, Columbiformes, Cuculiformes, Trogoniformes, Galbuliformes, Pelecaniformes con una sola especie cada uno.

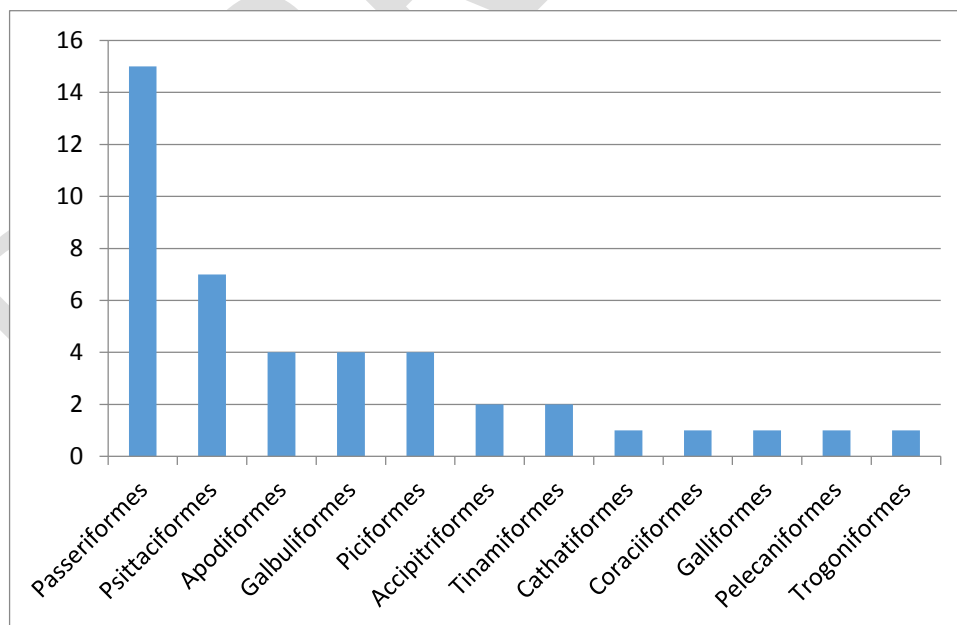
Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Psittacidae con cinco (5) especies, seguidas de Accipitridae, Furnariidae e Hirundinidae con tres (3) especies, el resto de familias estuvieron representadas por una especie.

En referencia a los géneros; el género Ara, fue el que se repitió en tres (3) especies.

Abundancia Absoluta

En el área de estudio se registró un total de 67 individuos en general el orden con mayor abundancia fue el de los Apodiformes con 28 individuos, Passeriformes con 14 individuos, Psittaciformes con nueve (9) individuos, seguido de Columbiformes, Galliformes y Opisthocomiformes con tres (3) Piciformes y Falconiformes con dos (2) individuos, Cathartiformes, Galbuliformes, Pelecaniformes, Tinamiformes con un (1) individuo ver figura.

Figura 3- 373. Abundancia de Individuos por órdenes en el Punto de Muestreo G4MA3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

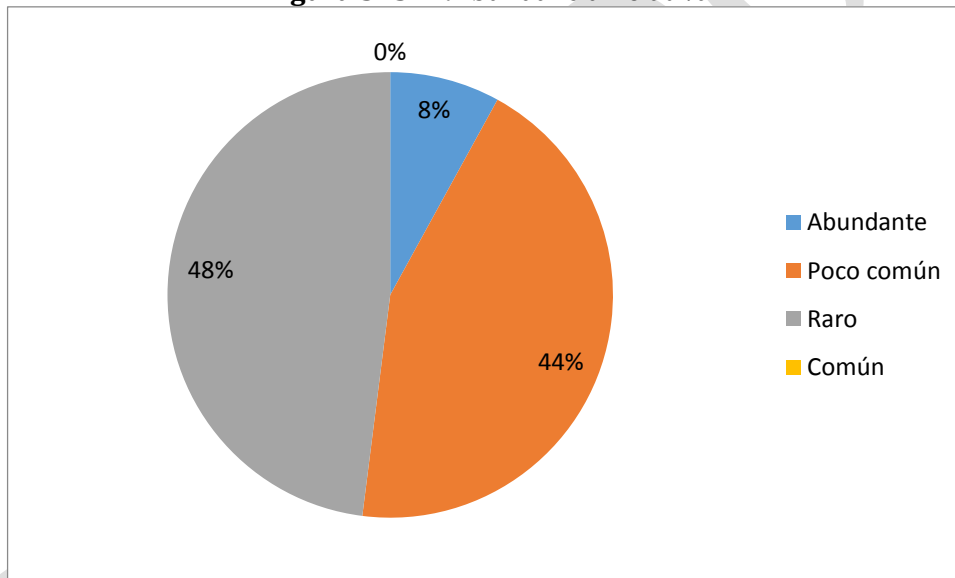
Abundancia relativa y especies presentes



No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (vistos, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos cabe mencionar las condiciones climáticas. Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10. Esta categorización.

De acuerdo a la Abundancia Relativa encontramos que las aves consideradas como Raras son los más abundantes con el 48% de las especies, con el 44% de las especies Poco comunes, y Comunes con 8%, cabe recalcar que el esfuerzo de muestreo y por ende los datos relativos tienen un sesgo en este punto, ya que el temporal en campo fue inclemente imposibilitando observar aves con se lo haría en temporada sin lluvia ver gráfico.

Figura 3- 374. Abundancia Relativa



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Frecuencia de Aves registrada en el G4MA3

Las especies con más frecuencias fueron; *Thamnomanes ardesiacus* con seis (6) individuos, *Streptoprocne zonaris* y *Ara ararauna* con cuatro (4) individuos, *Ara severus* con tres (3) individuos, *Malacoptila fusca*, *Dixiphia pipra*, *Progne tapera* con dos (2) individuos, el resto de especies evidencia dos y una frecuencia.

Especies presentes

Tabla 3- 210. Especies de aves registradas G4MA3

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”



N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
1	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	Visual/Auditivo	1
2		Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Elanio Bidentado	Visual/Auditivo	1
3	Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Cuelliblanco	Visual/Auditivo	4
4	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Visual/Auditivo	1
5	Coraciformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador Grande	Visual/Auditivo	1
6	Galbuliformes	Bucconidae	<i>Malacoptila fusca</i>	Buco Pechiblanco	Red	2
7	Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa morphoeus</i>	Monja Frentiblanca	Red	1
8	Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja Frentinegra	Visual/Auditivo	1
9	Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	Pava de Spix	Visual/Auditivo	1
10	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violácea	Visual/Auditivo	1
11	Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	Trepatroncos Barreteado	Red	1
12	Passeriformes	Pipridae	<i>Dixiphia pipra</i>	Saltarin Cabeciblanco	Red	2
13	Passeriformes	Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	Cotinga Piha Gritona	Visual/Auditivo	1
14	Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	Saltarin Barbiblanco	Visual/Auditivo	1
15	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	Golondrina Martín Pechipardo	Visual/Auditivo	2
16	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i>	Golondrina Aliblanca	Visual/Auditivo	1
17	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	Hormiguero Batará Golioscuro	Red	6

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
19	Passeriformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza Tigre Castaña	Visual/Auditivo	1
20	Piciformes	Picidae	<i>Celeus elegans</i>	Carpintero Castaño	Visual/Auditivo	1
21	Piciformes	Picidae	<i>Celeus torquatus</i>	Carpintero Fajeado	Visual/Auditivo	1
22	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aff. cruentatus</i>	Carpintero Penachiamarillo	Visual/Auditivo	1
23	Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus inscriptus</i>	Tucán Arasari Letreado	Visual/Auditivo	1
24	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo Azuliamarillo	Visual/Auditivo	4
25	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara severus</i>	Guacamayo Frenticastaño	Visual/Auditivo	3
26	Psittaciformes	Tinamidae	<i>Crypturellus aff. undulatus</i>	Tinamú Ondulado	Red	1
27	Psittaciformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	Visual/Auditivo	1

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G4MA3

Durante los tres días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar a 27 especies, de las cuales 6 especies (22,22%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Malacoptila fusca*, *Monasa morphoeus*, *Dendrocolaptes certhia*, *Dixiphia pipra*, *Thamnomanes ardesiacus*, *Crypturellus aff. undulatus*), el restante 77,78% se registró visual y auditivamente. (Ver tabla anterior).

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G4MA3

De acuerdo a los datos obtenidos según el índice de Shannon, los resultados muestran en la localidad G4MA3 presentan una diversidad alta. Es importante anotar que si bien los valores indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de sensibilidad Media y Alta. El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una

Diversidad Media para el componente avifauna (3.126), lo que determina que la zona de estudio es altamente diversa, puesto que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 211. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G4MA3

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	27	
Número de Individuos (Abundancia)	43	
Índice de Dominancia (D = 1 - Simpson):	0.05062	Media
Índice de Shannon-Wiener	3.126	Media
Índice de Equidad	0.9594	Alta

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 212. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G4MA3

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	27	
Número de Individuos (Abundancia)	43	
Índice de Simpson 1_D	0.9494	Diversidad Alta

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo G4MA3, mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio. Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada, de 55,82 especies, que relacionándolas con las 27 especies registradas nos indican

una diferencia de 28,82 especies a registrarse cuyo factor predominante fue las malas condiciones del clima durante el presente muestreo (Colwell, 2005).

Tabla 3- 213. Estimadores no paramétricos de la diversidad

Punto de Muestreo	G4MA3
Total de Especies	26
Número de especies con un solo individuo	19
Número de especies con un dos individuo	5
Chao 1	55,82
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo PMAM19, se pudo estimar 55,28 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

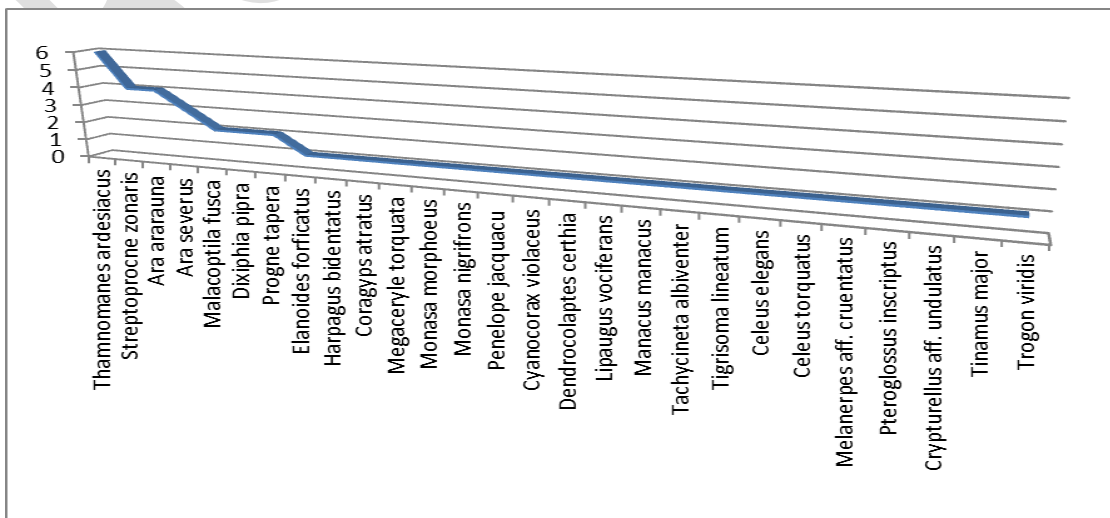
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Curva de abundancia - dominancia

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001). Se registraron un total de 43 individuos pertenecientes a 27 especies.

A nivel de órdenes los passeriformes dominan con el 29,63% del registro de especies (8 spp). Las familias dominantes en la zona de estudio son; Picidae con tres (3) especies, estas especies son indicadoras de ecosistemas sostenibles. Las especies dominantes son *Thamnomanes ardesiacus* con seis (6) individuos, seguida de *Streptoprocne zonalis* con tres (3) individuos.

Figura 3- 375. Curva de Abundancia-Dominancia de especies de G4MA3



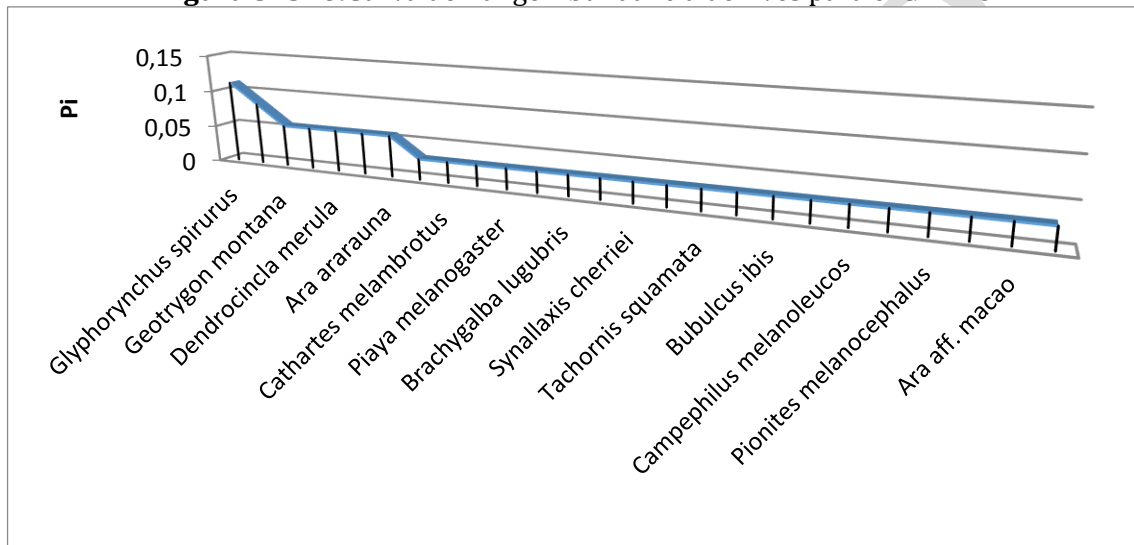
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Curva de rango abundancia para las aves registrada en el G4MA3

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa fueron *Thamnomanes ardesiacus* *Streptoprocne zonaris* las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupos.

Figura 3- 376. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G4MA3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Curva de Acumulación de Especies

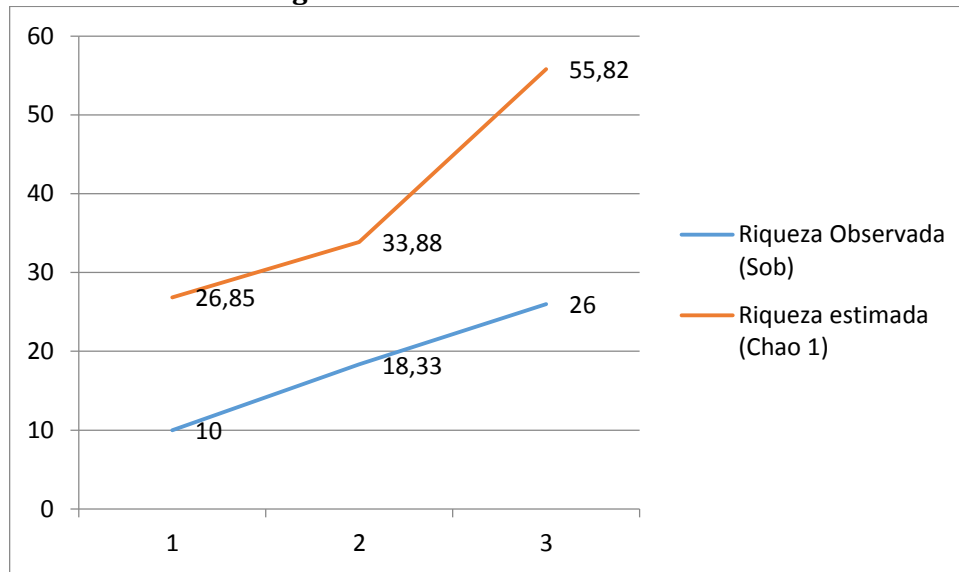
Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves del G4MA3 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (27) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (55,82), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se colectó el 77,78%% de la riqueza local de aves. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G4MA3 en diferentes épocas del año, para llegar a colectar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies

registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Esto posiblemente se deba a la existencia de especies con pocos individuos en la zona.

Figura 3- 377. Curva de acumulación



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Análisis del punto Cuantitativo G4MA4

Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 26 especies de aves, distribuidas en 26 géneros, 17 familias y 12 órdenes.

Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 3,69% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 1,67% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

El orden Passeriformes registra a siete (8) especies, (29,62% de avifauna registrada), seguido del orden Apodiformes con cinco (5) especies, Columbiformes, Galliformes, Psittaciformes con dos (2) especies, Piciformes con dos (2) especies, Cathartiformes, Falconiformes, Opisthocomiformes, Pelecaniformes, Piciformes, Tinamiformes con una sola especie cada uno.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Apodidae con tres (3) especies, seguidas de Trochilidae, Columbidae, Cracidae, Picidae con tres (3) especies, el resto de familias estuvieron representadas por una especie.

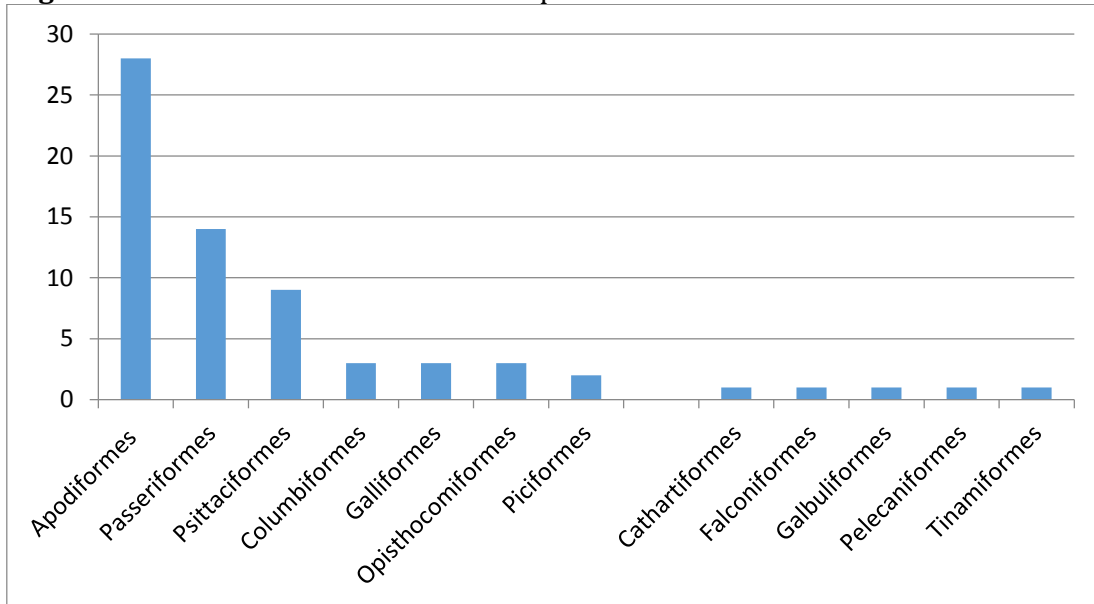
En referencia a los géneros; el género Phaetornis, fue el que se repitió en dos (2) especies.

Abundancia Absoluta



En el área de estudio se registró un total de 42 individuos en general el orden con mayor abundancia fue el de los Passeriformes con 15 individuos, Psittaciformes con siete (7) individuos, seguido de Apodiformes, Galbuliformes y Pisiformes con cuatro (4) Accipitiformes y Tinamiformes con dos (2) individuos, Cathartiformes, Coraciiformes, Galliformes, Trogoniformes con un (1) individuo.

Figura 3- 378. Abundancia de Individuos por órdenes en el Punto de Muestreo G4MA4



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

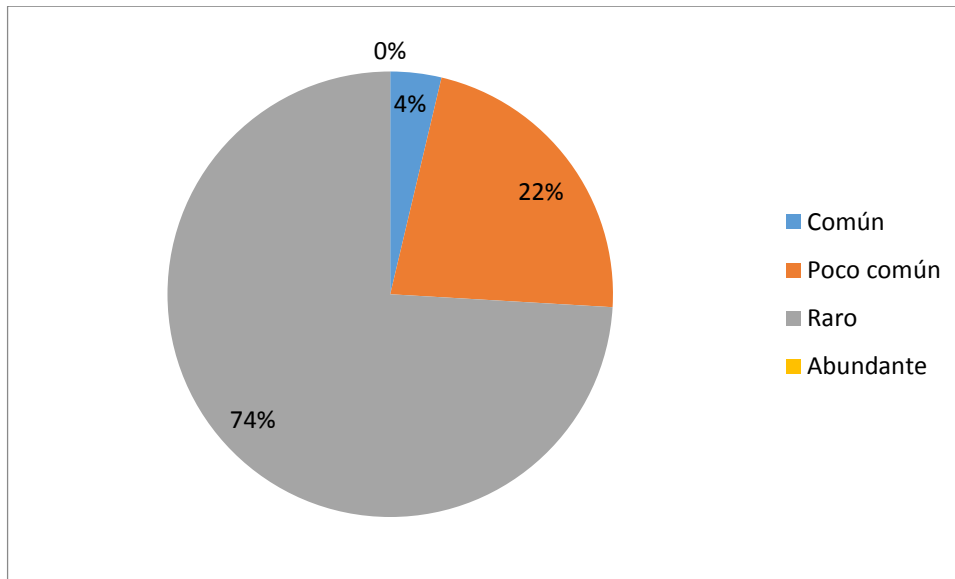
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (vistos, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos cabe mencionar las condiciones climáticas. Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10. Esta categorización.

De acuerdo a la Abundancia Relativa encontramos que las aves considerados como Raras son los más abundantes con el 74% de las especies, con el 22% de las especies Poco comunes, y Comunes con 4%, cabe recalcar que el esfuerzo de muestreo y por ende los datos relativos tienen un sesgo en este punto, ya que el temporal en campo fue inclemente imposibilitando observar aves con se lo haría en temporada sin lluvia ver gráfico.

Figura 3- 379. Abundancia Relativa



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Frecuencia de Aves registrada en el G4MA4

Las especies con más frecuencias fueron; *Chaetura cinereiventris*, *Streptoprocne zonalis* con 11 individuos, *Pionus menstruus* con cinco (5) individuos, *Phaethornis ruber*, *Opisthocomus hoatzin*, *Tangara schrankii*, *Dixiphia pipra*, *Thamnomanes ardesiacus* con tres (3) individuos, el resto de especies evidencia una y dos frecuencias.

Especies presentes

Tabla 3- 214. Especies de aves registradas G4MA4

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura cinereiventris</i>	Vencejo Lomigrís	Red	11
Apodiformes	Apodidae	<i>Tachornis squamata</i>	Vencejo de Morete	Visual/Auditivo	1
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonalis</i>	Vencejo Cuelliblanco	Visual/Auditivo	11
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis malaris</i>	Colibrí Ermitaño Piquigrande	Red	2
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	Colibrí Ermitaño Rojizo	Visual/Auditivo	3

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo Cabecirrojo	Visual/Auditivo	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Colorada	Visual/Auditivo	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma Perdiz Rojiza	Red	2
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor	Visual/Auditivo	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara Bayo	Visual/Auditivo	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa morphoeus</i>	Monja Frentiblanca	Visual/Auditivo	1
Galliformes	Tinamidae	<i>Crypturellus bartletti</i>	Tinamú de Bartlett	Red	1
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	Pava de Spix	Visual/Auditivo	2
Opisthocomiformes	Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	Hoatzin	Visual/Auditivo	3
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara schrankii</i>	Tangara Verdiorada	Red	3
Passeriformes	Thraupidae	<i>Paroaria gularis</i>	Cardenal Gorrirojo	Visual/Auditivo	1
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Atticora fasciata</i>	Golondrina Fajiblanca	Visual/Auditivo	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Dixiphia pipra</i>	Saltarin Cabeciblanco	Red	3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes aff. maculatus</i>	Atrapamoscas Mosquero Rayado	Visual/Auditivo	1
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	Golondrina Martín Pechipardo	Visual/Auditivo	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	Hormiguero Batará Golioscuro	Red	3
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta Bueyera	Visual/Auditivo	1

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Piciformes	Picidae	<i>Celeus elegans</i>	Carpintero Castaño	Visual/Auditivo	2
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo Azuliamarillo	Visual/Auditivo	4
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul	Visual/Auditivo	5

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G4MA4

Durante los tres días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar a 26 especies, de las cuales 7 especies (26,92%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Chaetura cinereiventris*, *Phaethornis malaris*, *Geotrygon montana*, *Crypturellus bartletti*, *Tangara schrankii*, *Dixiphia pipra*, *Thamnomanes ardesiacus*), el restante 73,08% se registró visual y auditivamente. (Ver tabla anterior).

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G4MA4

De acuerdo a los datos obtenidos según el índice de Shannon, los resultados muestran en la localidad G4MA4 presentan una diversidad alta. Es importante anotar que si bien los valores indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de sensibilidad Media y Alta. El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Media para el componente avifauna (3.077), lo que determina que la zona de estudio tiene diversidad media diversa, a pesar que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 215. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G4MA4

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	26	
Número de Individuos (Abundancia)	68	
Índice de Dominancia (D = 1 - Simpson):	0.05062	Media
Índice de Shannon-Wiener	3.077	Media
Índice de Equidad	0.9681	Alta

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Tabla 3- 216. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G4MA4

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	26	
Número de Individuos (Abundancia)	68	
Índice de Simpson 1_D	0.9494	Diversidad Alta

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo G4MA4, mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio. Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada, de 33,5 especies, que relacionándolas con las 26 especies registradas nos indican una diferencia de 7,5 especies a registrarse cuyo factor predominante fue las malas condiciones del clima durante el presente muestreo (Colwell, 2005).

Tabla 3- 217. Estimadores no paramétricos de la diversidad

Punto de Muestreo	G4MA4
Total de Especies	26
Número de especies con un solo individuo	12
Número de especies con un dos individuo	5
Chao 1	33,5

Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G4MA4, se pudo estimar 55,28 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.
-----------------------	---

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de abundancia - dominancia

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001).

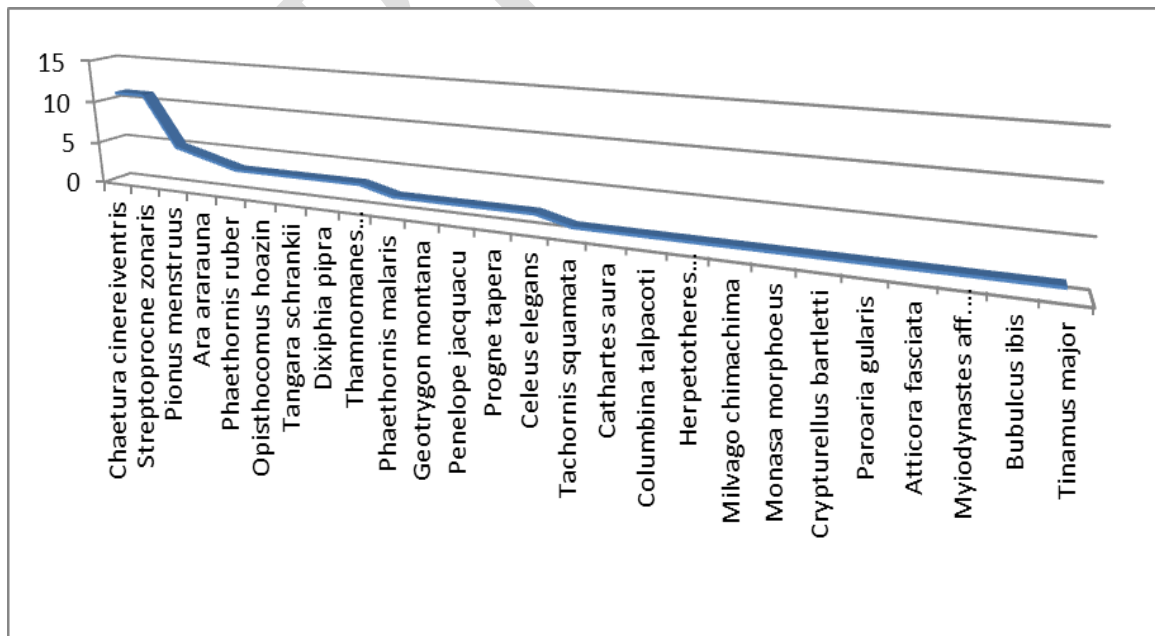
Se registraron un total de 68 individuos pertenecientes a 26 especies.

A nivel de órdenes los passeriformes dominan con el 26,92% del registro de especies (7 spp).

Las familias dominantes en la zona de estudio son; Apodidae con tres (3) especies, Trochilidae, Columbidae, Falconidae, Cracidae, Psittacidae con dos (2) especies cada una.

Las especies dominantes son *Chaetura cinereiventris*, *Streptoprocne zonalis* con 11 individuos, seguida de *Ara ararauna* con cuatro (4) individuos.

Figura 3- 380. Curva de Abundancia-Dominancia de especies del G4MA4



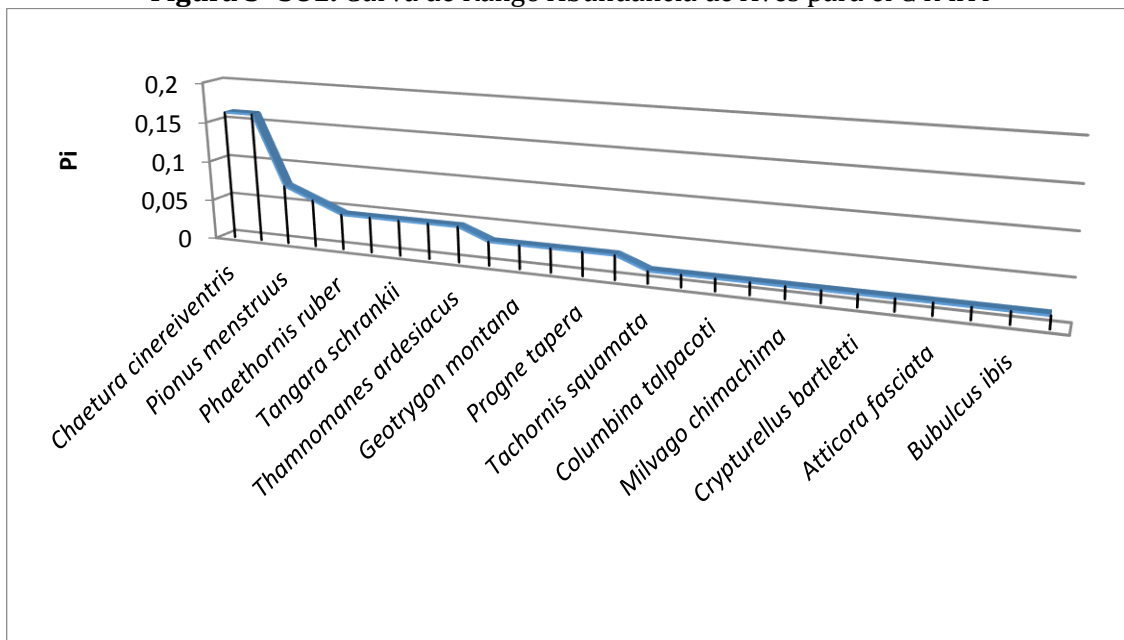
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de rango abundancia para las aves registrada en el G4MA4

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa fueron *Chaetura cinereiventris*, *Streptoprocne zonaris* las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupos.

Figura 3- 381. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G4MA4



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

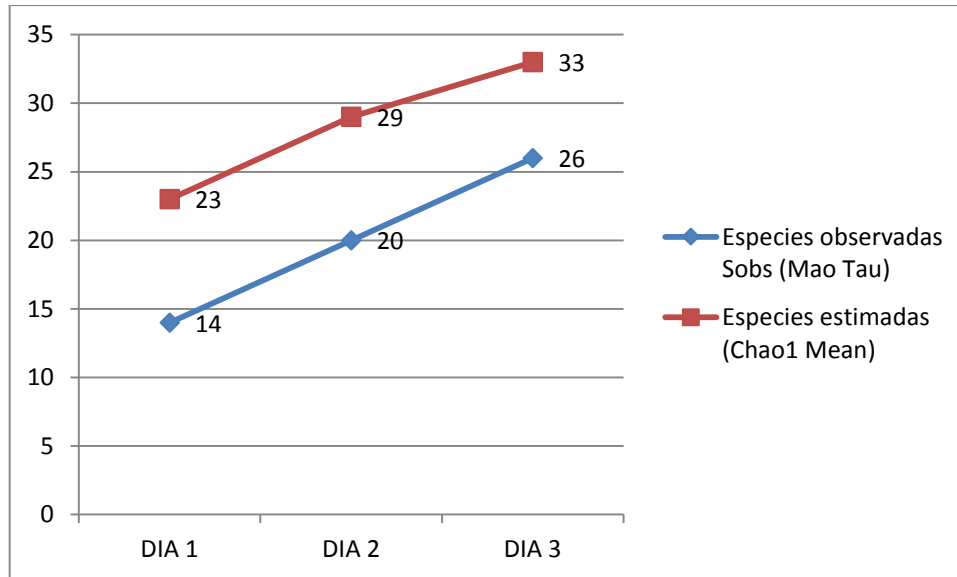
Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de dos días de trabajo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves del G4MA4 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (26) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (33,5), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se colectó el 73,08%% de la riqueza local de aves. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G4MA4 en diferentes épocas del año, para llegar a coleccionar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar

más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Esto posiblemente se deba a la existencia de especies con pocos individuos en la zona.

Figura 3- 382. Curva de Acumulación de Especies para el G4MA4



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G4MA5

Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 30 especies de aves, distribuidas en 28 géneros, 17 familias y 12 órdenes.

Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 4,11% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 1,86% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

El orden Passeriformes registra a siete (10) especies, (33,33% de avifauna registrada), seguido del orden Galbuliformes, Cathartiformes y Psittaciformes con tres (3) especies, Accipitriformes, Columbiformes con dos (2) especies, Piciformes con dos (2) Caprimulgiformes, Coraciiformes, Galliformes, Pelecaniformes, Piciformes con una sola especie cada uno.

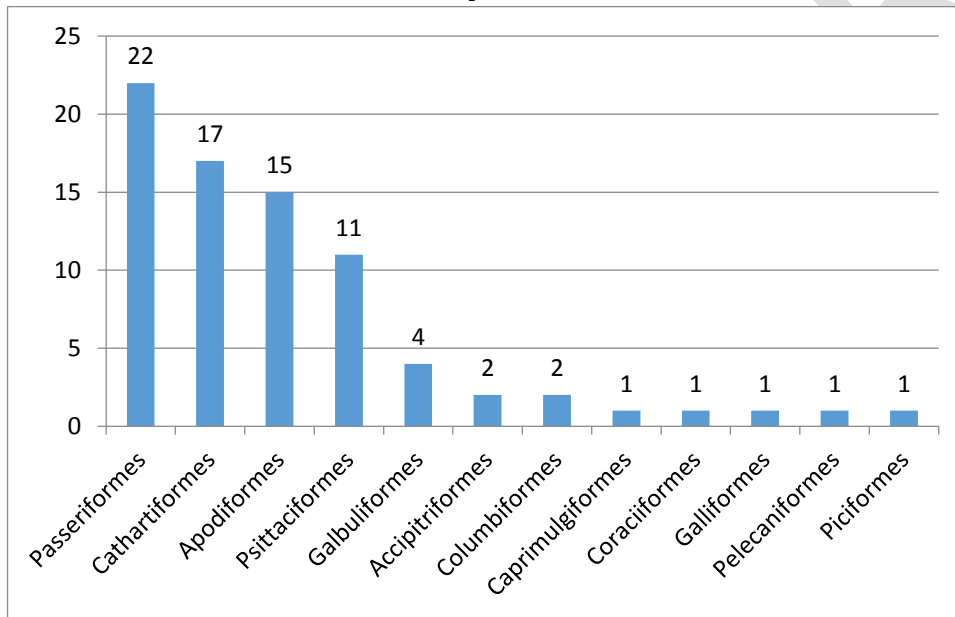
Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Apodidae con tres (3) especies, seguidas de Trochilidae, Columbidae, Cracidae, Picidae con tres (3) especies, el resto de familias estuvieron representadas por una especie.

En referencia a los géneros; el género Cathartes y Ara, fueron los que se repitieron en dos (2) especies cada una.

Abundancia Absoluta

En el área de estudio se registró un total de 75 individuos en general el orden con mayor abundancia fue el de los Passeriformes con 22 individuos, Cathartiformes con 17 individuos, seguido de Apodiformes con 15, Psittaciformes con 11, Galbuliformes con cuatro (4) individuos, Accipitriformes, Columbiformes con dos (2) individuos, Caprimulgiformes, Coraciiformes, Galliformes, Pelecaniformes, Piciformes con un individuo ver figura.

Figura 3- 383. Abundancia de Individuos por órdenes en el Punto de Muestreo G4MA5



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

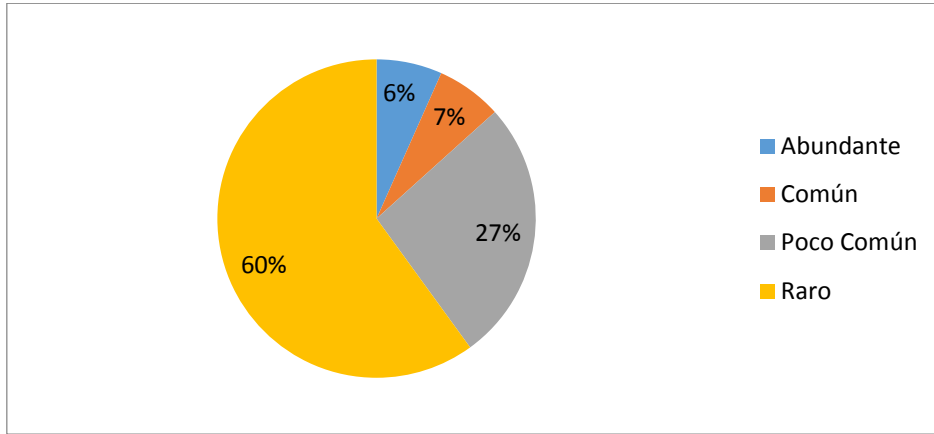
No se realizó una estimación de la densidad para las especies encontradas, únicamente se consideró el número de individuos (vistos, escuchados y capturados) en cada sitio de muestreo cuantitativo debido al efecto del observador y las dificultades al recorrer los transectos cabe mencionar las condiciones climáticas. Las categorías de abundancia relativa fueron tomadas de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10. Esta categorización.

De acuerdo a la Abundancia Relativa encontramos que las aves considerados como Raras son los más abundantes con el 74% de las especies, con el 22% de las especies Poco comunes, y Comunes con 4%, cabe recalcar que el esfuerzo de muestreo y por ende los datos relativos



tienen un sesgo en este punto, ya que el temporal en campo fue inclemente imposibilitando observar aves con se lo haría en temporada sin lluvia ver gráfico.

Figura 3- 384. Abundancia Relativa



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Frecuencia de Aves registrada en el G4MA5

Las especies con más frecuencias fueron; *Coragyps atratus* con 15 individuos, *Streptoprocne zonaris* con 11 individuos, *Manacus manacus* con seis (6) individuos, *Lepidothrix coronata* con cuatro (4) individuos, *Myrmoborus myotherinus* con tres (3) individuos, el resto de especies evidencia una y dos frecuencias.

Especies presentes

Tabla 3- 218. Especies de aves registradas en el G4MA5

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	Visual/Auditivo	1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pseudastur albicollis</i>	Gavilán Blanco	Visual/Auditivo	1
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Cuelliblanco	Visual/Auditivo	13
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura cinereiventris</i>	Vencejo Lomigrís	Visual/Auditivo	2
Caprimulgiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius grandis</i>	Nictibio Grande	Visual/Auditivo	1



ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo Cabecirrojo	Visual/Auditivo	1
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Gallinazo Cabeciamarillo Mayor	Visual/Auditivo	1
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Visual/Auditivo	15
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma Ventripálida	Red	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Colorada	Red	1
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador Grande	Visual/Auditivo	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Malacoptila fusca</i>	Buco Pechiblanco	Visual/Auditivo	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa morphoeus</i>	Monja Frentiblanca	Red	1
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Bucco capensis</i>	Buco Collarejo	Red	2
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	Pava de Spix	Visual/Auditivo	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lophotriccus pileatus</i>	Atrapamoscas Cimerillo Crestiescamado	Red	1
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla merula</i>	Trepatroncos Barbiblanco	Red	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Lepidothrix coronata</i>	Saltarín Coroniazul	Red	4
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	Mirlo Piquinegro	Visual/Auditivo	1
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violácea	Visual/Auditivo	2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	Atrapamoscas Mosquerito Ventriocráceo	Red	2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmoborus myotherinus</i>	Hormiguero Carinegro	Red	3

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pithys albifrons</i>	Hormiguero Cuerniblanco	Red	1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Cymbilaimus lineatus</i>	Hormiguero Batará Lineado	Red	1
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	Saltarin barbiblanco	Visual/Auditivo	6
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza Tigre Castaña	Visual/Auditivo	1
Piciformes	Ramphastidae	<i>Selenidera reinwardtii</i>	Tucancillo Auricollarejo	Visual/Auditivo	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Periquito Aliazul	Visual/Auditivo	7
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Guacamayo Azuliamarillo	Visual/Auditivo	2

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Esfuerzo de muestreo para las aves registrada en el G4MA5

Durante los tres días de muestreo cuantitativo se pudieron registrar a 30 especies, de las cuales 11 especies (36,67%) se registraron mediante capturas con redes de neblina (*Patagioenas cayennensis*, *Columbina talpacoti*, *Monasa morphoeus*, *Bucco capensis*, *Lophotriccus pileatus*, *Dendrocincla merula*, *Lepidothrix coronate*, *Mionectes oleaginous*, *Myrmoborus myotherinus*, *Pithys albifrons*, *Cymbilaimus lineatus*), el restante 63,33% se registró visual y auditivamente.

Diversidad

Índice de diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G4MA5

De acuerdo a los datos obtenidos según el índice de Shannon, los resultados muestran en la localidad G4MA5 presentan una diversidad alta. Es importante anotar que si bien los valores indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de sensibilidad Media y Alta. El lugar de muestreo según Shannon-Wiener, evidencia una Diversidad Media para el componente avifauna (2,876), lo que determina que la zona de estudio tiene diversidad media diversa, a pesar que el lugar de estudio se encuentra muy conservado.

Tabla 3- 219. Diversidad Shannon Wiener para las aves registrada en el G4MA5

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	30	
Número de Individuos (Abundancia)	75	
Índice de Dominancia (D = 1 - Simpson):	0,08974	Alta
Índice de Shannon-Wiener	2,876	Media
Índice de Equidad	0,8456	Alta

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0.1-1.5 baja diversidad; de 1.6-3.4 mediana diversidad; superiores a 3.5 alta diversidad.

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

De acuerdo a Simpson la zona evidencia una Diversidad Alta (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener.

Tabla 3- 220. Diversidad Simpson para las aves registrada en el G4MA5

Valores de diversidad	Resultados	Interpretación
Número de especies (Riqueza)	30	
Número de Individuos (Abundancia)	75	
Índice de Simpson 1_D	0,9103	Diversidad Alta

Fuente: Información de campo, Mayo-Junio, 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Consideraciones para el i. Simpson: Valores de 0-0,35 Diversidad Baja, de 0,36-0,75 Diversidad Media y de 0,76-1 Diversidad Alta.

Índice de Chao1

En la siguiente tabla se indica los valores obtenidos en el punto de muestreo G4MA5, mediante el cálculo del índice de Chao 1, que se basa en las especies raras halladas en el área de estudio. Para el Cálculo del Índice de Chao 1 se tomaron en cuenta los muestreos cuantitativos. El estimador Chao1, como indicador de la estructura de la diversidad alfa, indica que la riqueza observada, de 47,78 especies, que relacionándolas con las 30 especies registradas nos indican

una diferencia de 17,78 especies a registrarse cuyo factor predominante fue las malas condiciones del clima durante el presente muestreo (Colwell, 2005).

Tabla 3- 221 Estimadores no paramétricos de la diversidad

Punto de Muestreo	G4MA5
Total de Especies	30
Número de especies con un solo individuo	16
Número de especies con un dos individuo	6
Chao 1	47,78
Interpretación	Mediante el índice de Chao1 en el área de muestreo G4MA5, se pudo estimar 47,78 especies probables en base a la estructura de las especies registradas.

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

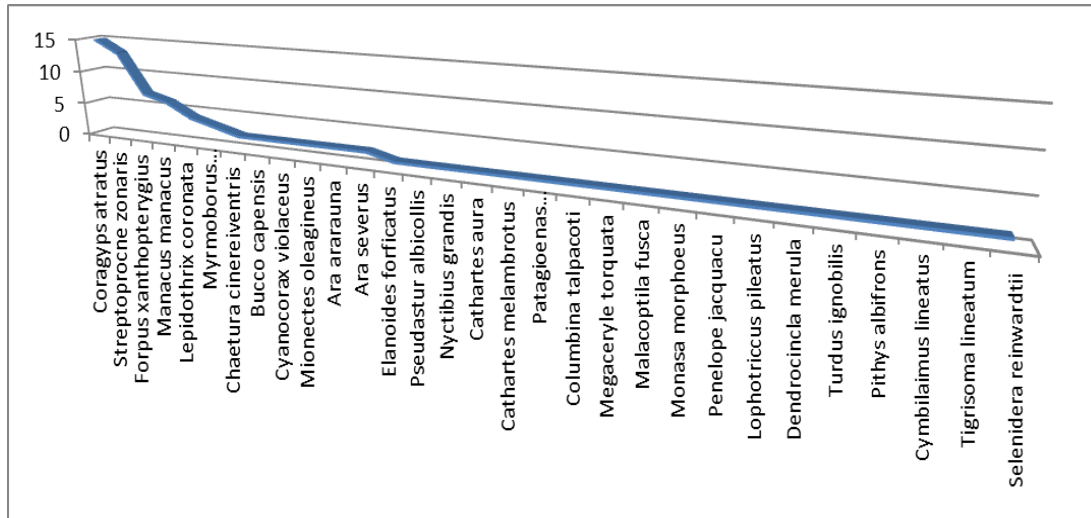
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de abundancia - dominancia

Mide la posibilidad de encontrar nuevas especies en una muestra determinada, es decir relaciona el número de especies con el número de individuos, y nos da la posibilidad de saber cuándo la curva se estabiliza, qué posibilidades hay de encontrar nuevas especies (Moreno, 2001). Se registraron un total de 75 individuos pertenecientes a 30 especies.

A nivel de órdenes los paseriformes dominan con el 33,33% del registro de especies (10spp). Las familias dominantes en la zona de estudio son; Cathartidae, Bucconidae, Thamnophilidae, Psittacidae con tres (3) especies cada uno. Las especies dominantes son *Coragyps atratus* con 15 individuos, seguida de *Streptoprocne zonaris* 11 individuos y *Forpus xanthopterygius* con siete (7) individuos.

Figura 3- 385. Curva de Abundancia-Dominancia de especies del G4MA5



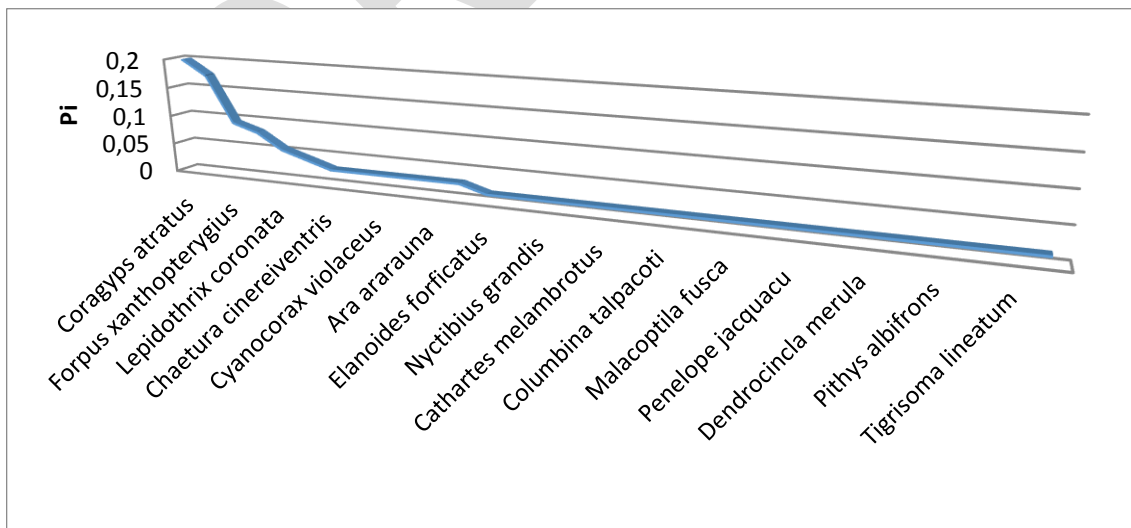
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de rango abundancia para las aves registrada en el G4MA5

Las especies que evidencian mayor abundancia relativa fueron *Coragyps atratus*, *Streptoprocne zonaris* y *Forpus xanthopterygius* las cuales son especies gregarias, las mismas que realizan sus actividades diarias (alimentación y protección) en grupos.

Figura 3- 386. Curva de Rango Abundancia de Aves para el G4MA5



Fuente: información de campo, Mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

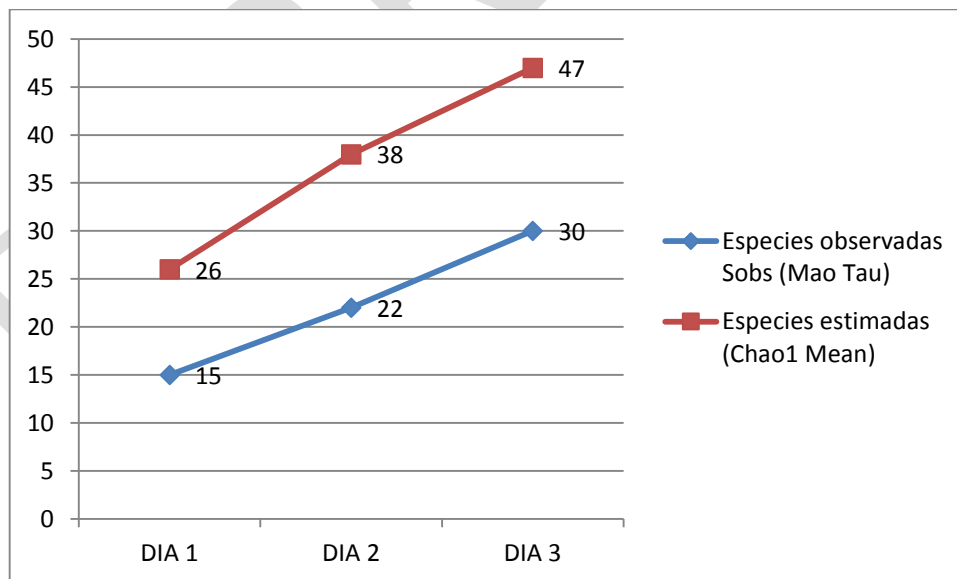
Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de dos días de trabajo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de aves de G4MA5 se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas avifaunísticos diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Al comparar la curva de acumulación de especies observadas (30) con la curva de especies estimadas por el Chao 1 Mean (47,78), se determinó que con el esfuerzo de muestreo realizado con las dos técnicas 1.- Captura y recaptura con Redes de Neblina y 2.- Transectos lineales (Grabaciones de vocalizaciones y Observaciones directas) se colectó el 63,33%% de la riqueza local de aves. Con estos antecedentes se hacen necesarios más muestreos en el punto G4MA5 en diferentes épocas del año, para llegar a coleccionar un mayor porcentaje de la avifauna representativo de este sitio. Lo cual sugiere que existe una buena probabilidad de encontrar más especies con mayor esfuerzo de muestreo, indicando que el número de especies registradas en este punto no es el número total de especies para la zona. Esto posiblemente se deba a la existencia de especies con pocos individuos en la zona.

Figura 3- 387. Curva de Acumulación de Especies para el G4MA5



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.4.5.3. Cualitativos Zona 1



Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 104 especies de aves, distribuidas en 91 géneros, 36 familias y 19 órdenes.

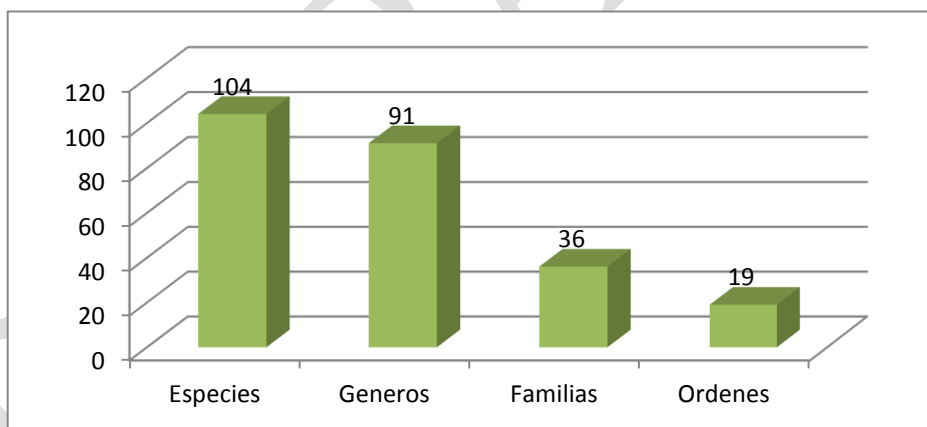
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 14,2% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 6,4% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

El orden Passeriformes registra a 42 especies, (40,4% de avifauna registrada), seguido del orden Apodiformes con 12 especies, mientras que los más escasos resultaron los órdenes; Anseriformes, Accipitriformes, Falconiformes, Gruiformes, Charadriiformes, Strigiformes y Trogoniformes, con una sola especie cada uno.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Thamnophiliidae con 11 especies, seguida de Psittacidae con 10 especies, el resto de familias estuvieron poco representadas.

En referencia a los géneros; *Tangara* fue el dominante con 4 especies, (*chilensis*, *schrankii*, *mexicana* y *cyanicollis*), los restantes géneros estuvieron representados por pocas especies.

Figura 3- 388.Composición de Aves registrada en la Zona 1



Fuente: Información de campo, Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio-Julio 2016.

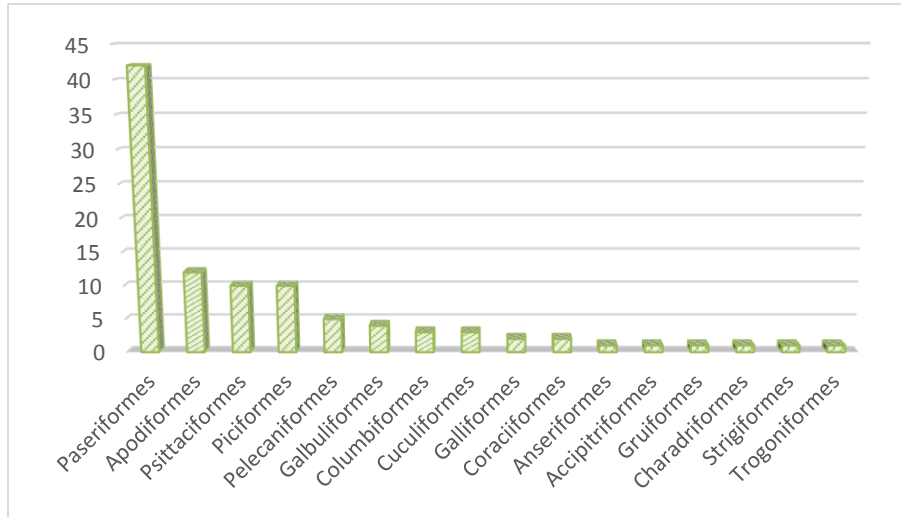
Abundancia Absoluta

En la zona de estudio se registraron a 216 individuos, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a; *Psarocolius angustifrons* y *Cacicus cela* con 13 individuos cada una, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan pocos individuos.

Las familias más abundantes en el área de estudio son; Psittacidae e Icteridae con 26 individuos cada una, las cuales son especies coloniales adaptadas plenamente a este ecosistema.

El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 86 individuos, este orden ha encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en el sector.

Figura 3- 389. Abundancia de Individuos por órdenes en la Zona1



Fuente: Información de campo, Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio-Julio 2016.

3.4.2.4.5.4. Cualitativos Zona 2

Riqueza

De acuerdo a los datos de campo, se registró un total de 106 especies de aves, distribuidas en 93 géneros, 36 familias y 19 órdenes.

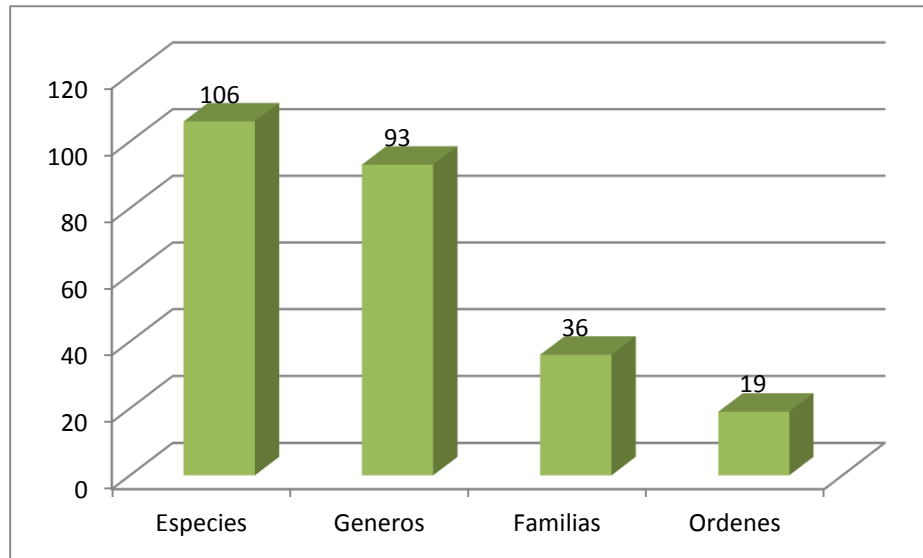
Esta diversidad de especies representa aproximadamente al 14,5% de la avifauna registrada para el Piso (TE) Tropical Oriental del Ecuador (730 especies, Albuja et al 2012) y al 6,5% del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1.616 especies Albuja. 2012).

El orden Passeriformes registra a 42 especies, (39,6% de avifauna registrada), seguido del orden Apodiformes con 12 especies, mientras que los más escasos resultaron los órdenes; Anseriformes, Accipitriformes, Falconiformes, Gruiformes, Charadriiformes, Strigiformes y Trogoniformes, con una sola especie cada uno.

Las familias que se mostraron mayormente representadas fueron; Thamnophiliidae con 11 especies, seguida de Psittacidae con 10 especies, el resto de familias estuvieron poco representadas.

En referencia a los géneros; *Tangara* fue el dominante con 4 especies, (*chilensis*, *schrankii*, *mexicana* y *cyanicollis*), los restantes géneros estuvieron representados por pocas especies.

Figura 3- 390.Composición de Aves registrada en la Zona 2



Fuente: Información de campo, Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio-Julio 2016.

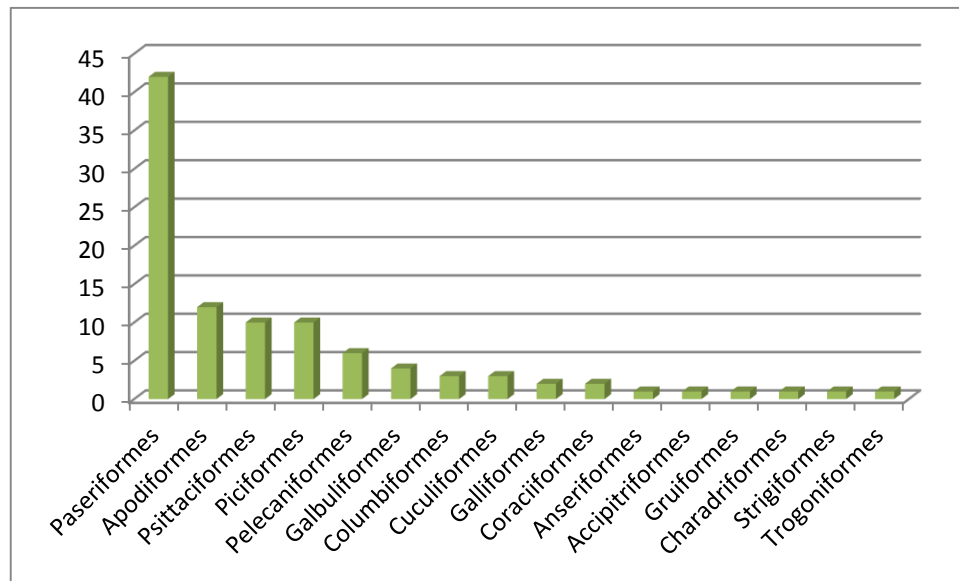
Abundancia Absoluta

En la zona de estudio se registraron a 222 individuos, las especies con más individuos en la zona de estudio corresponden a; *Psarocolius angustifrons* y *Cacicus cela* con 14 individuos cada una, debido a la capacidad de desplazarse a grandes distancias y porque se adaptan fácilmente a nuevos ecosistemas, el resto de especies registradas en la zona de estudio presentan pocos individuos.

Las familias más abundantes en el área de estudio son; Psittacidae e Icteridae con 28 individuos cada una, las cuales son especies coloniales adaptadas plenamente a este ecosistema.

El orden Passeriformes es el dominante en el sector de estudio con 90 individuos, este orden ha encontrado las condiciones óptimas para desarrollarse en el sector.

Figura 3- 391. Abundancia de Individuos por órdenes en la zona 2



Fuente: Información de campo, Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio-Julio 2016.

Especies presentes

Tabla 3- 222 Especies de aves registradas en la Zona 1 y 2

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ZONA 1	ZONA 2
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú Chico	1	1
2	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	Tinamú Cinéreo	1	2
3	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus undulatus</i>	Tinamú Ondulado	-	1
4	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta Bueyera	5	7
5	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta Nivea	2	1
6	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza Tigre Castaña	1	1
7	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Ibis Caripelado	-	2
8	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Ibis Verde	1	1
9	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garceta Grande	1	2
10	Anseriformes	Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i>	Gritador Unicornio	1	
11	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	5	3

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ZONA 1	ZONA 2
12	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Elanio Bidentado	1	1
13	Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Caracara negro	2	3
14	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca jaspeada	2	4
15	Galliformes	Cracidae	<i>Pipile pipile</i>	Pava Silbosa Común	1	1
16	Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Rascón Montés Cuelligris	2	1
17	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Avefría Sureña	2	2
18	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Paloma Frentigrís	2	2
19	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma Plomiza	1	1
20	Columbiformes	Columbidae	<i>Pataogenias subvinacea</i>	Paloma Rojiza	1	3
21	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus sclateri</i>	Periquito Piquioscuro	2	2
22	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Orthopsittaca manilatus</i>	Guacamayo Ventrirrojo	6	7
23	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul	5	4
24	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrilia barrabandi</i>	Loro Cachetinaranja	1	1
25	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura melanura</i>	Perico Colimarrón	2	2
26	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionites melanocephalus</i>	Loro coroninegro	2	1
27	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Amazona Harinosa	3	3
28	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	Amazona Coroniamarilla	2	2
29	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara severus</i>	Guacamayo Frenticastaño	2	2
30	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris cyanoptera</i>	Brotogeris Alicobáltico	1	1
31	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero Mayor	3	4
32	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero	5	3

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ZONA 1	ZONA 2
33	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya melanogaster</i>	Cuco Ventrinegro	1	1
34	Opisthocomiformes	Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	Hoazín	3	2
35	Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops watsonii</i>	Autillo Ventrileonado	1	1
36	Apodiformes	Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i>	Ermitaño Pechicanelo	2	1
37	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis malaris</i>	Ermitaño Piquigrande	2	3
38	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	Ermitaño rojizo	1	1
39	Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa Tijereta	1	1
40	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i>	Amazilia Gorjibrillante	2	1
41	Apodiformes	Trochilidae	<i>Euxoteres condamini</i>	Pico de Hoz Colihabano	2	1
42	Apodiformes	Trochilidae	<i>Helimaster longirostris</i>	Helimaster Piquilargo	2	2
43	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis ruckeri</i>	Barbita Colibandeada	1	1
44	Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura cinereiventris</i>	Vencejo Lomigrís	3	4
45	Apodiformes	Apodidae	<i>Tachornis squamata</i>	Vencejo de Morete	2	2
46	Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	Vencejo Colicorto	3	3
47	Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Cuelliblanco	4	4
48	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogón Coliblanco Amazónico	1	1
49	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle inda</i>	Martín Pescador Verdirrofo	2	2
50	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Amazónico	3	2
51	Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbalcyrhynchus leucotis</i>	Jacamar Orejiblanco	2	2
52	Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula albirostris</i>	Jacamar Piquiamarillo	2	1

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ZONA 1	ZONA 2
53	Galbuliformes	Bucconidae	<i>Notharchus macrorhynchos</i>	Buco Cuelliblanco	1	1
54	Galbuliformes	Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja frentinegra	3	2
55	Piciformes	Capitonidae	<i>Capito auratus</i>	Barbudo Filigrana	2	2
56	Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Arasari Bifajeado	2	2
57	Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>	Arasari Orejicastaño	6	6
58	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucán goliblanco	2	3
59	Piciformes	Picidae	<i>Celeus elegans</i>	Carpintero Castaño	1	1
60	Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis affinis</i>	Carpintero Rojoteñido	1	1
61	Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	1	1
62	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero Penachiamarillo	2	4
63	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero Crestirrojo	1	1
64	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus rubricollis</i>	Carpintero Cuellirrojo	2	1
65	Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Trepatroncos Ventribandeado	2	2
66	Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus ocellatus</i>	Trepatroncos Ocelado	1	1
67	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	Carirroza Negripunteada	2	2
68	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmelastes hyperythrus</i>	Hormiguero Plomizo	2	2
69	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Cymbilaimus lineatus</i>	Batará Lineado	1	1
70	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Phlegopsis erythroptera</i>	Carirroza Alirrojiza	1	1
71	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus schistaceus</i>	Batará Alillano	1	1
72	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Gymnopithys castaña</i>	Hormiguero Bicolor	1	1

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ZONA 1	ZONA 2
73	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Gymnopithys lunulatus</i>	Hormiguero Lunado	1	1
74	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Terenura spodioptila</i>	Hormiguerito Alicinéreo	1	1
75	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula sunensis</i>	Hormiguerito del Suno	1	1
76	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Hypognemis hypoxantha</i>	Hormiguero cejiamarillo	1	1
77	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Hormiguerito flanquiblanco	1	1
78	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Leptogon amaurocephalus</i>	Mosquerito Gorrisepia	2	1
79	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila cinnamomeus</i>	Atila Canelo	1	1
80	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis flavivertex</i>	Elenita Coroniamarilla	1	1
81	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquero Picudo	1	1
82	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis gaimardii</i>	Elenita Selvática	2	2
83	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis caniceps</i>	Elenita Gris	2	2
84	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tolmomyias assimilis</i>	Picoancho de Zimmer	2	2
85	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Atila Polimorfo	1	1
86	Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra cayana</i>	Titira coroninegra	1	2
87	Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyrampus castaneus</i>	Cabezón Nuquigris	1	1
88	Passeriformes	Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	Piha Gritona	2	2
89	Passeriformes	Pipridae	<i>Pipra erythrocephala</i>	Saltarín Capuchidorado	1	2
90	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violacea	2	3
91	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Atticora fasciata</i>	Golondrina Fajiblanca	2	2

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ZONA 1	ZONA 2
92	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azuliblanca	2	2
93	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara chilensis</i>	Tangara paraíso	2	3
94	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara schrankii</i>	Tangara Verdidorada	1	1
95	Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus nigrogularis</i>	Tangara Negricarmesí	3	3
96	Passeriformes	Thraupidae	<i>Cissopis leverianus</i>	Tangara Urraca	4	3
97	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhamphocelus carbo</i>	Tangara Concha de vino	2	2
98	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tanagara mexicana</i>	Tanagara Turquesa	2	1
99	Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	Dacnis Azul	1	1
100	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cyanicollis</i>	Tangara Capuchiazul	2	2
101	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus cristatus</i>	Tangara Crestiflama	1	2
102	Passeriformes	Incertae Sedis	<i>Saltator maximus</i>	Saltator maximus	1	1
103	Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella militaris</i>	Pastorero Pechirrojo	1	1
104	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus sclateri</i>	Cacique Ecuatoriano	1	1
105	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo	13	14
106	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Cacique Lomiamarillo	13	14

Fuente: Información de campo, Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio-Julio 2016.

3.4.2.4.5.5. **Análisis de Coeficiente de Similitud de Jaccard y Diagrama de Similitud (Cluster Análisis), para las dos zonas de estudio.**

Se realizó una comparación de las áreas de muestreo partiendo del análisis de aves mediante un análisis Clúster, el cual indica alto porcentaje de heterogeneidad en las diferentes áreas de muestreo, con excepción de los puntos (G1M3 y G1M4) que tiene un 93% de homogeneidad, por presentar las mismas características de hábitat entre estos puntos.

Las Áreas presentaron una disimilitud de cerca del -0,5%, identificando una alta heterogeneidad debido a su diversidad, en cuanto a la comunidad de aves se refiere, esto puede estar influenciado por las características fisonómicas diferentes entre los puntos de muestreo.

3.4.2.4.5.6. Índice de similitu de Bray-Curtis

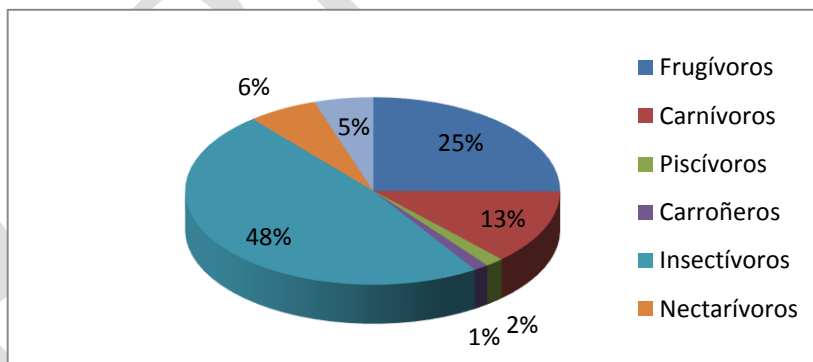
Según el índice de Similitud de Bray-Curtis, las áreas de muestreo presentan alta homogeneidad con respecto a las abundancias de las especies, representado por el -0,08% de similaridad, esto puede verse influenciado por las características de la estructura de bosque ya que existen varios hábitat que influyen la distribución de las especies en el área.

3.4.2.4.5.7. Aspectos Ecológico

Gremios Tróficos

En las diversas zonas de estudio el gremio de los insectívoros estuvo fuertemente representado, registrando al 48% de las especies registradas, evidenciando una fuerte presencia de insectos en el sector, otro gremio abundante es el frugívoro con él 25% de las especies fundamentales en la dispersión de las semillas. Entre los gremios poco representados estuvieron los piscívoros y carroñeros con el 2% y 1% respectivamente, los cuales son primordiales en el equilibrio del ecosistema.

Figura 3- 392. Distribución porcentual del Gremio Trófico.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Dentro de los Insectívoros el orden mayormente representado fue Passeriformes, (con 24 familias), las cuales son primordiales en el control de insectos que pudieran convertirse en plagas.

La familia Tyrannidae es la más abundante con 33 especies, las cuales son fundamentales en los ecosistemas.

Especies Indicadoras



Una especie indicadora es una especie biológica que define un rasgo o característica del medio ambiente. Esta especie puede delinear un hábitat o indicar una condición ambiental, tal como la contaminación, competencia entre especies o cambios climáticos. Las especies indicadoras son las especies más sensibles de una región y, en general, actúan como señal de alarma para alertar a los biólogos que monitorean las condiciones ambientales.

Se registraron cuatro especies importantes indicadoras de buena calidad de hábitat, que cumplen con las siguientes características específicas de acuerdo a Stotz et al., 1996:

Típicamente ocupan uno o muy pocos hábitats.

Dentro de ese hábitat son relativamente comunes.

Se pueden registrar con cierta facilidad.

Muestran una alta sensibilidad a la alteración del hábitat

***Psophia crepitans* (Trompetero Aligrís)**

Esta especie se encuentra en la categoría casi amenazada (NT) a nivel mundial por la UICN y en el libro rojo de aves del Ecuador se encuentra en el margen de riesgo. En el presente estudio fue registrada mediante observación directa.

Especie gregaria se alimentan principalmente en fruta madura en el suelo del bosque, pero también se alimenta de artrópodos y pequeños vertebrados como las serpientes. Se encuentra en las tierras bajas, bosque denso, húmedo lejos de los asentamientos humanos.

La principal amenaza para esta especie está acelerando la deforestación en la cuenca del Amazonas como la tierra se borra de la ganadería y la producción de soja, facilitado por la expansión de la red de carreteras (Soares-Filho et al. 2006, Bird et al. 2011). También está disminuyendo como resultado de la presión de la caza (Bird et al. 2011).

***Anhima cornuta* (Gritador Unicornio)**

Esta especie se encuentra en la categoría de preocupación menor (LC) a nivel mundial por la UICN. Sin embargo, dentro del libro rojo de las aves del Ecuador está en peligro. En el presente estudio fue registrada mediante observación directa..

El tamaño de la población puede ser moderadamente pequeño a grande, pero no se cree que acercarse a los umbrales para Vulnerables según el criterio de tamaño de la población (<10.000 individuos maduros con una disminución continua estima en > 10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura de población específica). Por estas razones, la especie se evaluó como de Preocupación Menor.

Un ave inconfundible, inmensa y desgarrada, hallada localmente en áreas pantanosas más remotas, orillas de lago e islotes fluviales en bajuras del este, en el oeste actualmente muy

localista. Comúnmente hallados en pareja, estacionados sobre herbazales o bancos de arena cerca pero generalmente nunca dentro del agua; en algunas localidades aún son numerosos y pueden ser más sociables.

***Mitu salvini* (Pavón de Salvin)**

Esta especie se encuentra en la categoría casi amenazada (NT) a nivel mundial y Al margen de riesgo en el libro rojo de aves del Ecuador. En el presente estudio fue registrada mediante observación directa.

La especie habita en los bosques húmedos de tierra firme, al parecer, evitando las zonas inundadas (del Hoyo et al., 1994). Por lo general se encuentra en el bosque primario con relieve plano o ligeramente ondulado a alturas de hasta 600 m en Colombia (del Hoyo et al., 1994, Hilty y Brown 1986). La especie sufre presión de cacería, principalmente para el consumo local de alimentos, y se ha registrado para la venta en un mercado de Iquitos (Strahl et al. 1994, del Hoyo et al. 1994). La destrucción del hábitat y la fragmentación a nivel local significativa (del Hoyo et al., 1994) en Birdlife 2016.

Especies Importantes

Toda la avifauna es fundamental en los ecosistemas, sin embargo algunas especies son indicadoras de la calidad del ambiente, como es el caso de las aves consideradas como depredadoras, familias Accipitridae y Falconidae, la presencia de las mismas, son indicativos de que en la zona existe una importante diversidad biológica.

Los colibríes o picaflores familia Trochilidae son fundamentales en la polinización de especies florísticas nativas, evitando que muchas especies desaparezcan, también se alimentan de pequeños insectos.

Los saltarines y tangaras familias Pipridae y Thraupidae (por lo general se desplazan en pequeños grupos (bandadas mixtas) diseminando las semillas de los frutos que consumen y controlando las poblaciones de invertebrados.

Los tiranidos y hormigueros familias Tyrannidae, Furnaridae y Thamnophilidae son primordiales en el control de insectos, evitando que se conviertan en plagas.

Los guacamayos, loros, tucanes y pericos de las familias Psittacidae, Rhamphastidae, pasan la mayoría del tiempo en el dosel del bosque en busca de frutos y a la vez dispersan semillas promoviendo la regeneración del bosque.

Los gallinazos familia Cathartidae, son excelentes limpiadores (carroñeros) de los ecosistemas, evitando que proliferen enfermedades en el ambiente.

Especies de Interés (especies paraguas)

Las especies de interés son las que caen dentro de alguna de las categorías de amenaza u otras características ecológicas que permitan considerarlas emblemáticas para la conservación.

Estas son especies que requieren de grandes extensiones para el mantenimiento de poblaciones mínimas viables, por lo que garantizar la conservación de sus poblaciones pudiera implicar la protección de poblaciones de otras especies simpátricas de su mismo gremio (Berger, 1997; Roberger y Angelstam, 2004; Favreau et al., 2006), especies de menor nivel trófico (Caro y O'Doherty, 1999), o una sección apreciable del ecosistema (Caro et al., 2004).

Para que una especie pueda ser considerada como paraguas, debe presentar áreas de acción grande, tener un tiempo de persistencia largo y ser generalista de hábitat (Caro y O'Doherty, 1999; Fleishman et al., 2001).

En general, estas características las cumplen las especies de gran tamaño corporal y largo tiempo generacional, como por ejemplo las aves (Martikainen et al., 1998; Suter et al., 2002; Ozaki et al., 2006).

A pesar de no ser necesario, las especies paraguas pueden presentar otros atributos que mejoren su efectividad como especie sucedánea, tales como ser sensibles a las perturbaciones humanas (e.g. sensibles a pérdida de hábitat, como es el caso del carpintero de espalda blanca, *Dendrocopus leucotos*; Martikainen et al., 1998; Roberge et al., 2008), representar a otras especies (e.g. especies de herbívoros que son presas de algún depredador; Fleishman et al., 2001; Ozaki et al., 2006), o atributos del ecosistema que se quieran conservar (e.g. procesos biológicos relacionados con los cambios estacionales y que pueden ser representados por especies migratorias, como el ñu; Caro, 2003).

***Pipile pipile* (Pava Silbosa Común)**

Esta especie se encuentra en peligro crítico a nivel mundial y se encuentra en el apéndice I de la Cites. En el presente estudio fue registrada mediante observación directa.

Se alimenta en el dosel, prefiriendo un dosel cerrado y abundantes lianas y epífitas (FE Hayes in litt. 1998, 1999, 2008), y es conocido a partir de las elevaciones de 10 a 925 m (Hayes et al. 2009, FE Hayes in litt. 1998, 1999, 2008).

La caza ilegal y, en menor medida, la destrucción del hábitat a través de la extracción de madera y la conversión a agricultura de plantación son las principales causas de la disminución de esta especie (FE Hayes in litt. 1998, 1999, 2008) en Birdlife 2015.

Anhima cornuta (Gritador Unicornio)

Esta especie se encuentra en la categoría de preocupación menor (LC) a nivel mundial por la UICN. Sin embargo, dentro del libro rojo de las aves del Ecuador está en peligro. En el presente estudio fue registrada mediante observación directa.

El tamaño de la población puede ser moderadamente pequeño a grande, pero no se cree que acercarse a los umbrales para Vulnerables según el criterio de tamaño de la población (<10.000 individuos maduros con una disminución continua estima en > 10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura de población específica). Por estas razones, la especie se evaluó como de Preocupación Menor.

Un ave inconfundible, inmensa y desgarrada, hallada localmente en áreas pantanosas más remotas, orillas de lago e islotes fluviales en bajuras del este, en el oeste actualmente muy localista. Comúnmente hallados en pareja, estacionados sobre herbazales o bancos de arena cerca pero generalmente nunca dentro del agua; en algunas localidades aún son numerosos y pueden ser más sociables.

Especies Endémicas

En la zona de estudio no se registraron especies endémicas durante los días de investigación. Freile (2002), manifiesta que: “en su mayoría las especies de aves amazónicas tienen rangos de distribución amplios, y aquellas restringidas o amenazadas son, por lo general, difíciles de encontrar”. Por ello, es prudente indicar que en el área de estudio posiblemente se encuentran especies endémicas y que en estudios futuros, éstas pudieran ser visualizadas.

Especies migrantes

En la zonas de estudio se registró a cuatro especies Migratorias Australes: *Phlegopsis nigromaculata*, *Tyrannus melancholicus*, *Pygochelidon cyanoleuca* y *Myiodynastes maculatus*.

También se evidencio a cinco especies Migratorias Boreales estas son: *Cathartes aura*, *Bubulcus ibis*, *Egretta thula*, *Elanoides forficatus* e *Ictinia plumbea*.

Especies Raras

De acuerdo a la abundancia, las aves que estuvieron mayormente representadas fueron las especies denominadas Raras con 152 especies (el 48,4% de las especies registradas), seguida de las especies denominadas Poco comunes con el 41,4% del registro.

Las especies Abundantes y Comunes se registraron con poca representatividad el 5,4% y 4,8% del registro respectivamente.

La zona evidencia una comunidad de aves poco dominante y muy equitativa.

Tabla 3- 223. Abundancia de especies de las aves

ABUNDANCIA (Moore, 1989)	N° de ESPECIES	PORCENTAJE
ABUNDANTE (+ de 10 especies)	15	4,8%
COMUN (6-10 especies)	17	5,4%
POCO COMUN (2-5 especies)	130	41,4%
RARA (1 especie)	152	48,4%
TOTAL	314	100%

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Especies en Peligro de Extinción

En las dos zona de estudio se registran a 58 especies fuertemente amenazadas, en la Categoría II del CITES, 2016, debido principalmente a la pérdida de su hábitat y a la cacería, si no se toman las medidas pertinentes esta pueden desaparecer.

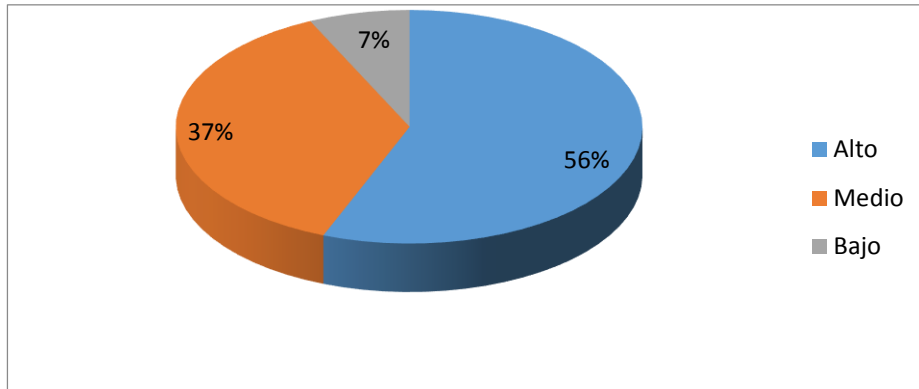
A nivel internacional, (UICN, 2016), todas las especies registradas se encuentran en la Categoría Preocupación Menor "LC", solo *Ramphastus tucanus*, *Ardea alba* y *Patagioenas subvinacea* se registran como "VU", las cuales deben ser protegidas y monitoreadas.

Distribución de las Aves

La avifauna tiene un amplio patrón de distribución en el ecosistema, de acuerdo a la actividad que realizan, pero la mayor parte del tiempo pasa en alguno de ellos (estrato bajo, medio o alto del bosque).

Las aves que se desarrollan en el estrato Alto dominan la zona con el 56% de las especies registradas, en este estrato realizan la mayoría de sus actividades diarias, las cuales son difíciles de registrar en bosques de mucha altura como en la zona de estudio, las aves de estrato Medio son muy frecuentes en la zona con el 37% del registro, mientras que las aves de estrato Bajo son las más escasas, suelen ser muy huidizas lo que dificulta su registro (7%)

Figura 3- 393. Principales estratos de distribución de las aves



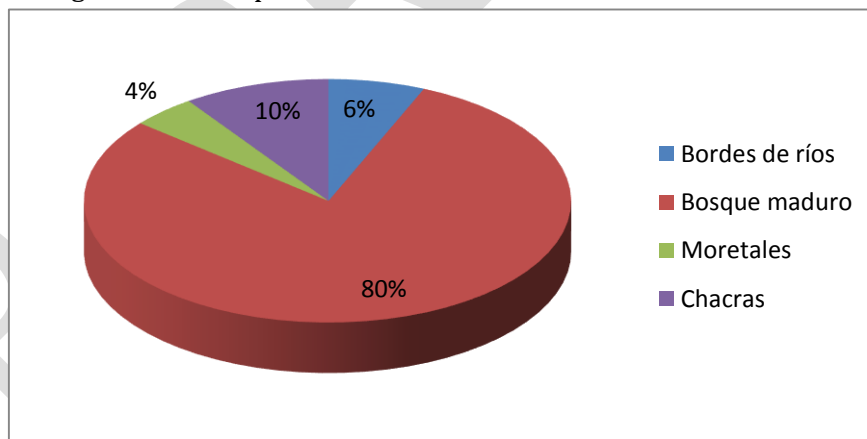
Fuente: Información de campo, Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio-Julio 2016.

Hábitat

Se diferenciaron cada uno de los registros de la avifauna, conforme el lugar donde fueron evidenciadas, así se pudo identificar que en el Bosque Maduro se registró la mayor diversidad de aves 80% del registro, seguidas de las aves registradas en las Chacras (pequeñas zonas de cultivos) con el 10% del registro y muy escasas resultaron las aves registradas en los Bordes de los ríos y Moertales con el 6% y 4% de especies respectivamente.

Figura 3- 394. Tipos de hábitats donde se desarrollan las aves



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

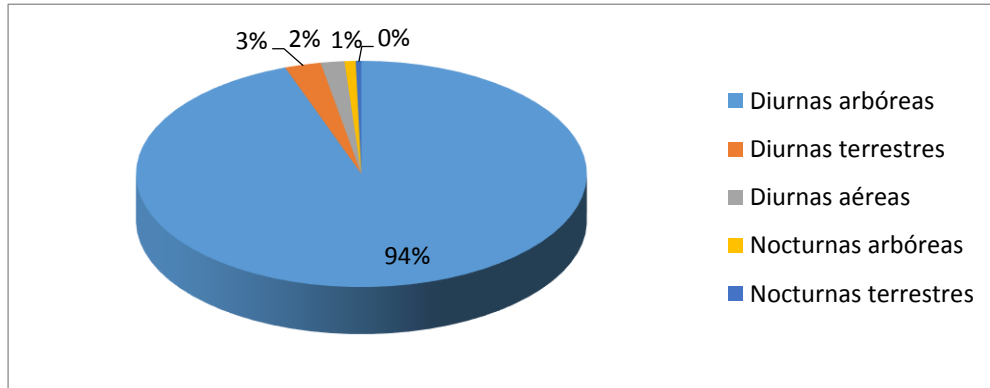
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Hábito o Patrón de Actividad

La mayoría de las aves son de hábitos diurnos, su mayor actividad se evidencia en las primeras horas del día (5:30 a 10:30), sin embargo varias son muy notables en las últimas horas de la tarde y un porcentaje reducido son nocturnas.

En la zona de estudio dominan las aves diurnas que realizan sus actividades en los árboles, con el 94% de las especies registradas, seguidas de las aves diurnas terrestres con el 3% y las más escasas son las aves de hábitos mocurnos arbóreas y nocturnos terrestres.

Figura 3- 395. Principales hábitos



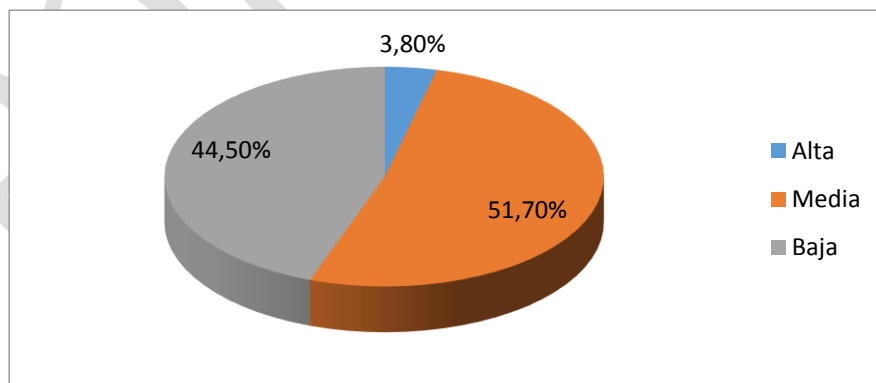
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Sensibilidad (Stotz)

as aves de sensibilidad ambiental Media dominan en el sector con el 51,7% de aves registradas, seguido de las aves de sensibilidad ambiental Baja con el 44,5% y las más escasas resultaron las aves de sensibilidad Baja 3,8%, evidenciando que la mayoría del ecosistema estudiado se encuentra en buenas condiciones ecológicas (con abundantes bosques maduros).

Figura 3- 396. Sensibilidad de las aves



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Distribución Vertical

Los estratos de forrajeo que mayor porcentaje de riqueza de aves corresponden al Dosel 31,2% (98 especies), seguido del estrato Sotobosque con el 30,3% (95 especies), mientras que los estratos Terrestres y Aéreo fueron los más escasos con 19 y 18 especies respectivamente, evidenciando que en la zona de estudio existen una variedad de micro-ecosistemas donde las aves se desarrollan.

Tabla 3- 224. Distribución vertical de las aves

Categoría/Estrato	Sotobosque	Sub-dosel	Dosel	Terrestre	Aéreo	Total
N° de especies	95	84	98	19	18	314
Porcentaje	30,3%	26,7%	31,2%	6,05%	5,7%	100%

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Estado de Conservación

A nivel internacional, (UICN, 2016), la mayoría de especies registradas se encuentran en la Categoría Preocupación Menor "LC", ocho especies se registran en la categoría NT, solo *Ramphastus tucanus*, *Ardea alba* y *Patagioenas subvinacea* se registran como "VU", las cuales deben ser protegidas y monitoreadas.

A nivel nacional todas las especies registradas se catalogan bajo el estatus de Preocupación Menor "LC" Lista Roja del Ecuador, situación que puede cambiar si no se toman las medidas pertinentes de protección del ecosistema.

De acuerdo al CITES, 2016, 58 especies (19%), se registran en la categoría II, las cuales deben ser monitoreadas y conservadas permanentemente (ver siguiente tabla).

Tabla 3- 225. Estado de conservación de las aves

ESPECIES	CATEGORIA 2016 UICN							LIBRO ROJO 2005							CITES, 2016			
	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	I	II	III	
<i>Tinamus major</i>				X														
<i>Tinamus guttatus</i>				X														
<i>Zebrilus undulatus</i>				X														
<i>Ardea alba</i>			Vu															
<i>Elanoides forficatus</i>																	X	
<i>Spizaetus ornatus</i>																	X	

ESPECIES	CATEGORIA 2016 UICN							LIBRO ROJO2005							CITES, 2016			
	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	I	II	III	
<i>Chondrohierax uncinatus</i>																X		
<i>Helicolestes hamatus</i>																X		
<i>Busarellus nigricollis</i>																X		
<i>Buteogallus urubitinga</i>																X		
<i>Buteogallus schistaceus</i>																X		
<i>Ictinia plumbea</i>																X		
<i>Pseudastur albicollis</i>																X		
<i>Leucopternis melanops</i>																X		
<i>Leucopternis schistaceus</i>																X		
<i>Harpagus bidentatus</i>																X		
<i>Accipiter bicolor</i>																X		
<i>Ryphornis magnirostris</i>																X		
<i>Daptrius ater</i>																X		
<i>Milvago chimachima</i>																X		
<i>Herpetotheres cachinnans</i>																X		
<i>Micrastur buckleyi</i>																X		
<i>Micrastur gilvicollis</i>																X		
<i>Ibycter americanus</i>																X		
<i>Ramphastus tucanus</i>			X														X	
<i>Patagioenas subvinacea</i>			X															

ESPECIES	CATEGORIA 2016 UICN							LIBRO ROJO2005							CITES, 2016		
	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	I	II	III
<i>Psophia crepitans</i>				X													
<i>Megascops watsonii</i>																	X
<i>Lophostrix cristata</i>																	X
<i>Pulsatrix perspicillata</i>																	X
<i>Glaucidium brasilianum</i>																	X
<i>Megascops choliiba</i>																	x
<i>Deconychura longicauda</i>				X													
<i>Thamnophilus praecox</i>				X													
<i>Phaethornis malaris</i>																	X
<i>Phaethornis ruber</i>																	X
<i>Euxoteres condamini</i>																	X
<i>Glaucis hirsuta</i>																	X
<i>Phaethornis griseogularis</i>																	X
<i>Hylocharis sapphirina</i>																	X
<i>Phaethornis bourcierii</i>																	X
<i>Campylopterus larguipennis</i>																	X
<i>Amazillia fimbriata</i>																	X
<i>Florisuga mellivora</i>																	X
<i>Phaethornis hispidus</i>																	X

ESPECIES	CATEGORIA 2016 UICN							LIBRO ROJO2005							CITES, 2016		
	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	I	II	III
<i>Threnetes niger</i>																X	
<i>Heliodoxa aurescens</i>																X	
<i>Topaza pira</i>																X	
<i>Heliomaster furcifer</i>																X	
<i>Anthracothorax nigricollis</i>																X	
<i>Heliomaster longirostris</i>																X	
<i>Thalurania furcata</i>																X	
<i>Phaethornis ruckeri</i>																X	
<i>Ara ararauna</i>																X	
<i>Ara macao</i>																X	
<i>Ara severus</i>																X	
<i>Orthopsittaca manilata</i>																X	
<i>Amazona ochrocephala</i>																X	
<i>Pyrrhura melanura</i>																X	
<i>Pionites melanocephala</i>																X	
<i>Amazona amazónica</i>																X	
<i>Amazona farinosa</i>																X	
<i>Aratinga weddellii</i>																X	
<i>Aratinga leucophthalmus</i>																X	
<i>Forpus sclateri</i>																X	
<i>Pyrilia barrabandi</i>																X	

ESPECIES	CATEGORIA 2016 UICN							LIBRO ROJO2005							CITES, 2016		
	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	I	II	II
<i>Hydropsalis climacocerca</i>				X													
<i>Odontophorus gujanensis</i>				X													

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Modos Reproductivos

Las aves se producen únicamente por huevos (ovíparas), dependiendo de la especie estas suelen poner entre uno y cuatro huevos en épocas establecidas determinadas principalmente por los factores bióticos y abióticos, en la zona de estudio se registró un 35% de especies juveniles, lo que evidencia que la dinámica poblacional se desarrolla normalmente.

Uso del Recurso

De acuerdo a la información proporcionada por los guías locales (Huaorani y Quichuas), pocas especies son usadas tradicionalmente, 12 especies entre pavas y palomas (3,8% de las especies registradas), son utilizadas en la alimentación, siendo las más apetecidas *Ortalis guttata*, *Aburria aburri*, *Mitu salvini*, *Pipile pipile*, y *Nothocrax urumutum*.

Catorce especies son capturadas para mascotas entre loros, pericos yguacamayos (4,5% de las especies registradas), siendo las preferidas *Ara ararauna*, *Ara severa*, *Amazona amazonica* y *Pionus menstruus*, el resto de especies tienen un importantísimo valor científico, ecológico y principalmente turístico.

3.4.2.4.5.8. Comparación con estudios previos

En el presente estudio se hace una comparación de los datos generales realizados en tres periodos de estudio en las diversas zonas de los bloques 31 y 43 (Línea Base realizada por Envirotec, 2013, el Monitoreo Biótico realizado por Energy, 2016 y el estudio actual.

Se comparan los siguientes parámetros (Riqueza, Abundancia y diversidad), que son los datos comparables en los tres estudios.

Riqueza

Se puede determinar que en el estudio actual (Energy, 2016) existe un incremento muy notorio, puesto que el esfuerzo de muestreo y las condiciones climatológicas favorecieron en el registro de las especies como se evidencia en la siguiente tabla.

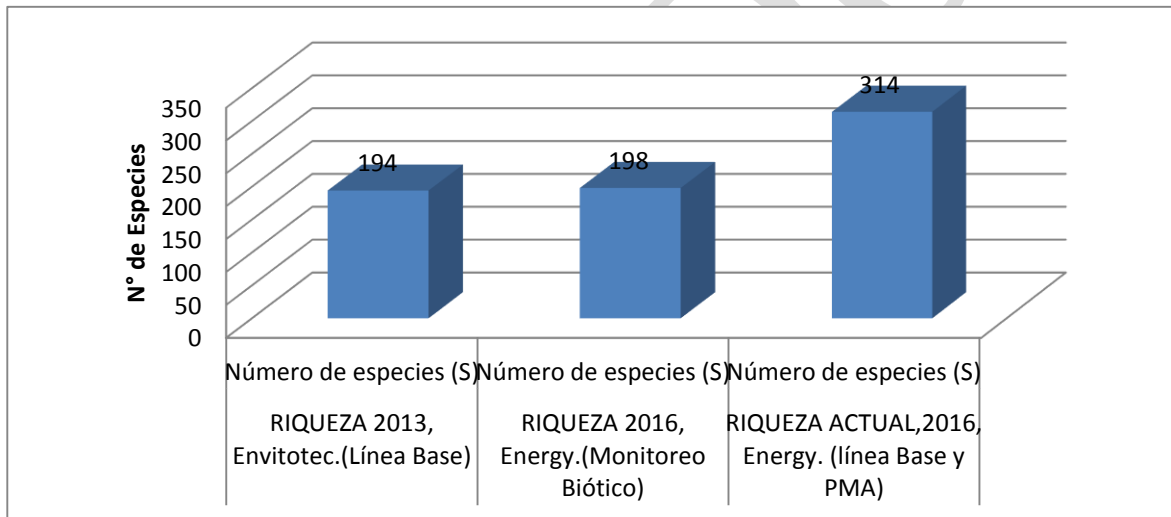
Tabla 3- 226. Comparaciones de la riqueza 2013-2016

PUNTO DE MUESTREO	RIQUEZA 2013, Envitotec.(Línea Base) Número de especies (S)	RIQUEZA 2016, Energy.(Monitoreo Biótico) Número de especies (S)	RIQUEZA ACTUAL,2016, Energy. (línea base y PMA) Número de especies (S)
Toda la zona	194	198	316

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Figura 3- 397. Análisis comparativo de la riqueza entre 2013 y 2016



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se ha podido comprobar que en el estudio actual (Energy, 2016) existe un incremento muy notorio en el número de individuos de las especies registradas, debido al incremento del esfuerzo de muestreo y a que las condiciones ecológicas favorecieron en el registro (proliferación de alimento).

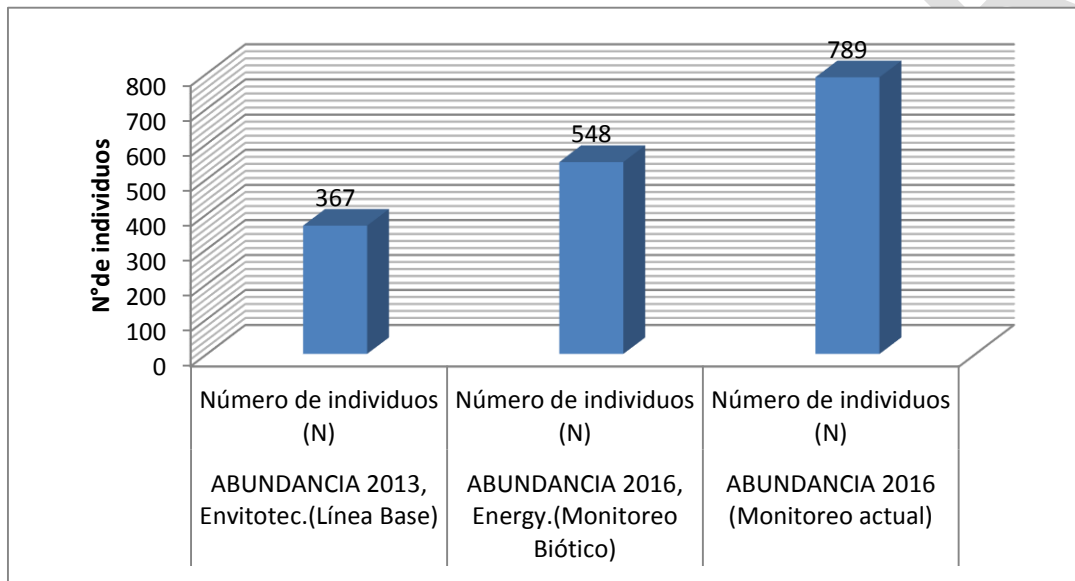
Tabla 3- 227. Comparaciones de la abundancia 2013-2016

PUNTO DE MUESTREO	ABUNDANCIA 2013, Envitotec.(Línea Base) Número de individuos (N)	ABUNDANCIA 2016, Energy.(Monitoreo Biótico) Número de individuos (N)	ABUNDANCIA 2016 Número de individuos (N)
Toda la zona	367	548	789

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Figura 3- 398. Análisis comparativo de la abundancia entre los períodos 2013 y 2016.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

Existe una plena concordancia en los tres periodos comparados, puesto en dichos sitios se ha registrado una diversidad Alta en base a (Shannon-Wiener). Lo que determina que la zona no ha sufrido graves alteraciones ecológicas.

Tabla 3- 228. Comparaciones de la diversidad 2013-2016

PUNTO DE MUESTREO	DIVERSIDAD (Shanon Winner) 2013, (Línea Base, Envirotec).	DIVERSIDAD (Shanon Winner) 2016, (Monitoreo Biótico, Energy)	DIVERSIDAD (Shanon Winner) 2013, (Monitoreo actual, Energy)
Toda la zona	4,22	5,13	3,63



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.4.6. Conclusiones

a) Puntos cuantitativos

- Las diversas zonas estudiadas se encuentran en buenas condiciones ecológicas, debido a que se encuentra protegida por las comunidades Quichas y Huaorani, y por el MAE, a través del Parque Nacional Yasuní.
- Según los datos de campo, la Zona de estudio 2 fue la más diversa, registrándose una alta biodiversidad avifaunística, siendo el punto de muestreo G4MA1 el más abundante con 88 especies, debido a que su ecosistema se encuentra en buen estado ambiental con poca intervención antrópica, mientras que el punto de muestreo G2MA2 fue el más escaso con apenas 20 especies.
- La diversidad ornitológica de la zona de estudio representa aproximadamente al 43% de la avifauna registrada para el Piso Tropical Oriental del Ecuador, y el 19,4% del total de aves registradas en el Ecuador Continental.
- Es indiscutible que las características climatológicas adversas en el tiempo de muestreo (constantes lluvias), no permitió registrar la verdadera riqueza avifaunística de este importante ecosistema.
- De acuerdo a las curvas de rango-abundancia la comunidad de aves en la zona de estudio se mostró poco dominante y altamente equitativa.
- En el bosque maduro se registró la mayor diversidad de aves, evidenciando que las aves prefieren desarrollarse en bosques saludables.
- Los índices de diversidad (Shannon-Winner y Simpson), en las diversas zonas de estudio evidencia una diversidad Alta, con características ambientales idóneas para que las aves puedan desarrollarse adecuadamente.
- Las condiciones ecológicas del área evidencian una supremacía de las especies de Mediana Sensibilidad, puesto que dichas especies cohabitan en ambientes ecológicos sanos.
- Las especies denominadas Poco Comunes dominan en la zona, lo que evidencia una comunidad de aves poco dominante y muy equitativa.
- Muchas especies de aves se encuentran en categorías de amenaza (CITES, UICN y Libros Rojos), las cuales deben ser protegidas y monitoreadas permanentemente, en especial las 58 especies reportadas en la categoría II del CITES.
- El gremio de los insectívoros es el dominante en los diversos sitios de muestreo, evidenciando una alta presencia insectos en este ecosistema.
- Relacionando el estrato vertical y el gremio alimenticio, las aves frugívoras del Dosel tuvieron una alta representatividad, evidenciando una buena integridad del ecosistema.

- No se registran especies con algún grado de endemismo en la zona, solo se registran a cinco especies migrantes Boreales “MB”, y a cuatro especies migrantes Australes, las cuales son residentes en el país.
- Sin lugar a dudas las aves de hábitos diurnas arbóreas son las más comunes de registrar en las diversas zonas de estudio.
- Pocas especies son usadas tradicionalmente, doce especies entre pavas y palomas, son utilizadas en la alimentación, siendo las más apetecidas *Ortalis guttata* y *Penelope jacquacu*. Quince especies son capturadas para mascotas entre loros, guacamayos y tucanes, dichas especies pueden desaparecer si no se concientiza a la comunidad.
- Finalmente los resultados estadísticos y ecológicos reflejan condiciones favorables del ambiente para albergar una avifauna diversa característica de la amazonia ecuatoriana

b) Puntos cualitativos

- La mayoría de las especies de aves registradas son características de ambientes saludables, las cuales han encontrado las condiciones óptimas en el sector para desarrollarse, como es el caso de la familia Thamnophilidae, la cual es indicadora de ecosistemas saludables.
- La dominancia del gremio insectívoro en los puntos cualitativos es un indicativo de que la zona es muy biodiversa en entomofauna, otro gremio dominante fue el frugívoro, en especial en las familias Tharaupidae y Psittacidae, estas últimas son consideradas bioindicadoras de ecosistemas saludables.
- Todas las especies de aves son importantes en los ecosistemas, el aumento o disminución de las mismas pudieran alterar drásticamente al ecosistema.
- Las aves que se encuentran en categorías de amenaza de acuerdo al (CITES, UICN, o Listas rojas), son de supremo interés en la zonas donde se registran ya que de estas dependen un sinnúmero de organismos.
- De acuerdo a la abundancia, las especies denominadas Poco Comunes dominan en la zona, lo que evidencia una comunidad de aves poco dominante y muy equitativa.
- Las aves de sensibilidad Ambiental Media dominan en los diversos puntos de muestreo, evidenciando que la mayoría del ecosistema estudiado se encuentra en buenas condiciones.
- Varias especies de aves se encuentran amenazadas en el sector, siendo las más preocupantes las especies registradas en la categoría II, las cuales deben ser monitoreadas y protegidas permanentemente.
- Pocas especies son usadas tradicionalmente, seis especies entre pavas y palomas, son utilizadas en la alimentación, siendo las más apetecidas *Ortalis guttata* y *Penelope jacquacu*. Once especies son capturadas para mascotas entre loros, guacamayos y tucanes, dichas especies pueden desaparecer si no se concientiza a la comunidad.

3.4.2.4.7. *Recomendaciones*

- Se recomienda realizar monitoreos con especies sensibles, tales como los insectívoros de sotobosque, son útiles para determinar los efectos de las actividades de petroleras.
- Mantener un contacto permanente con las comunidades, relacionado con la educación ambiental, ofreciendo talleres y procesos de inclusión de personas locales dentro de los monitoreo futuros de aves.
- Es necesario implementar planes para la recuperación y restauración de los sitios donde se va a realizar las obras de sísmica.
- Es necesario realizar campañas de educación ambiental para los habitantes locales con temas vinculados a la importancia que tienen la vegetación de riveras de río como el Napo, Tiputini, Yasuní, río Salado porque constituyen en refugios para las aves de rivera de río.

BORRADOR

3.4.2.5. Componente herpetofauna

3.4.2.5.1. *Introducción*

Para el área del Bloque 43 y 31, la Asamblea Nacional del Ecuador resuelve la declaratoria Nacional para la Explotación del Bloque 43 y 31, en el cual establece que los “recursos naturales no renovables en varios apartados dentro de los principios fundamentales del Estado, como uno de los sectores estratégicos cuya administración de regulación, control y gestión le corresponde ejercer y como parte del patrimonio natural por proteger” , como un recurso estratégico y por encontrarse en un área de alta Biodiversidad como es el área del YASUNI, es importante minimizar los impactos y mantener los recursos faunísticos en equilibrio y con la protección que mantiene los derechos de la Naturaleza.

El Yasuní es considerado como una de las áreas protegidas más grande del Ecuador, esta se encuentra ubicada en la zona Tropical amazónica y presenta un interés particular donde las comunidades de anfibios y reptiles se ha comprobado que cuentan con una alta diversidad en el Parque Nacional Yasuní. Esto se debe a las condiciones ambientales y climáticas en la región. La diversidad total estimada para la región del Yasuní mediante estudios de campo se encuentra albergando 129 especies de anfibios de las 571 especies registradas para Ecuador (Ron et al., 2016). De esta manera, ocupa el tercer lugar de anfibios en el mundo. En relación a la diversidad de los reptiles en la zona tropical, se registraron 102 especies de las 454 especies descritas (Torres-Carvajal et al., 2016), ocupando el séptimo lugar de reptiles en el mundo.

El actual estudio tiene una importancia relevante dar a conocer el Estudio de Impacto Ambiental para la sísmica 3D de los bloques 31 y 43 de la herpetofauna. establecer la necesidad de efectuar la línea base utilizando métodos cuantitativos y cualitativos, para obtener una “base de información sobre los patrones de diversidad de la herpetofauna local, como un recurso importante para caracterizar el estado de conservación de los ecosistemas; mediante, el conocimiento de su composición biológica y el estudio de organismos considerados bioindicadores de calidad ambiental”. Para prevenir y mitigar los impactos causados en todos los procesos de la actividad hidrocarburífera hacia los anfibios y reptiles.

Los anfibios y reptiles son más diversos y abundantes en áreas húmedas, así, en Sudamérica las áreas con mayor riqueza de especies son las selvas tropicales de tierras bajas y los bosque nublados (Duellman 1981). La diversidad de estos grupos faunísticos se incrementa con la disminución de la altitud, consecuentemente las comunidades de anfibios y reptiles que habitan las selvas lluviosas tropicales en la cuenca amazónica, alcanzan su mayor diversidad en la Amazonía ecuatoriana. Esta alta riqueza de especies se ve influenciada principalmente porque la región amazónica es un área con volúmenes elevados y bien distribuidos de lluvia, carente de una estacionalidad definida. Esta disponibilidad constante de agua proporciona una serie de microhábitats con un alto grado de humedad y de larga duración, aspectos ecológicos

necesarios para la reproducción de anfibios (Duellman 1978, Lynch 1979, Ron 2001). Un reflejo de esas condiciones ecológicas son los reportes de diversidad para los bosques tropicales Amazónicos ecuatorianos, los cuales albergan un total de 157 especies de anfibios y cerca de 166 especies de reptiles, lo que representa alrededor del 37% de la herpetofauna ecuatoriana (Duellman 1978, Almendáriz 1991, Coloma et al. 2000-2008, Torres-Carvajal 2000-2007, 2001, Coloma 2005-2008)

3.4.2.5.2. Objetivos

3.4.2.5.2.1. Objetivo general

Analizar el estado actual de los anfibios y reptiles como indicadores de perturbación y sensibilidad para el área de sismica 3D de los bloques 31 y 43 para el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental

3.4.2.5.2.2. Objetivos específicos

- Determinar la composición, diversidad y abundancia relativa de la herpetofauna en la zona.
- Identificar hábitat y estratos importantes de la herpetofauna.
- Indicar las especies predominantes para la obtención de información de indicadores en únicas, amenazadas, endémicas, de importancia ecológica o en potenciales amenazas.
- Evaluar los diferentes estados de conservación en la que se encuentra la herpetofauna dentro del área de estudio
- Indicar las especies más vulnerables a los impactos por pérdida de hábitat y actividades relacionadas al desarrollo del proyecto.
- Evaluar e identificar las áreas sensibles para la herpetofauna, así como los impactos actuales y potenciales para la implementación de las actividades operativas del proyecto

3.4.2.5.3. Área de estudio

Para el área de estudio de la sismica se delimito la zona geográfica con respecto a los siguientes criterios:

- 1) Político administrativo: Provincia de Orellana, Cantón Aguarico, Parroquia Tiputiní, Nuevo Rocafuerte, Santa María de Huiririma y Cononaco en la comunidades: San Vicente de Sinchichikta, Puerto Quinche, Santa Rosa, Nueva Armenia, Lanchama y la Comunidad huaoraní de Kawymeno

2) Biogeográfico: Piso zoogeográfico Tropical Oriental (Albuja et al., 2012); en la zona Oriente cuyo rango altitudinal va desde los 0 – 800 m de altura. Asimismo, pertenece a la ecorregión de la Amazonía baja (Centro Jambatu., 2013).

3) Ecosistema: la parte alta del río Napo se encuentra en las siguientes ecosistemas Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen andino y de Cordilleras Amazónicas, Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen amazónico, Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía, Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá, Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray (BsTa02) (MAE., 2013).

3.4.2.5.3.1. Sitios o puntos de muestreo

Se establecieron puntos de muestreo ubicados de tal forma que permitieron abarcar la mayor representatividad de ambientes y la mayor variación de microhábitats en el área de estudio mediante la ejecución de metodologías cuantitativas para el estudio de la herpetofauna.

En la siguiente tabla se describe la información referente a la ubicación, los puntos de muestreo, fecha del levantamiento de la información, coordenadas de ubicación de los transectos, tipo de hábitat y los métodos usados en la investigación de campo.

Es importante recalcar que los puntos de muestreo se encuentran agrupados en dos zonas la primera conformada por las tierras bajas del aguarico-Putumayo-Caqueta y la segunda zona conformada por las tierras bajas del Napo- Curaray.

Tabla 3- 229. Puntos de muestreo cuantitativo del grupo herpetológico.

Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Cuantitativo			Altura	Tipo de vegetación	Metodología	
				Coordenadas UTM WGS 84 18S						
				Inicio / Fin	X	Y				
24-26/05/2016	Zona 1: Tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caqueta	G1-M1-H1	Llanchama	Inicio	422931	9907804	184	Estos puntos de muestreo se encuentran influenciados por Bosque inundable y vegetación lacustre-riparia de aguas negras de la Amazonía, Bosque maduro de tierra firme. La topografía irregular, la altura de la vegetación de más de 20m de altura, con el dosel cerrado una cantidad media de epífitas, el sotobosque semiabierto a moderado y una cantidad media de hojarasca.	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
				Fin	423042	9907781	192			
24-26/05/2016		G1-M1-H2	Llanchama	Inicio	423099	9907780	190		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
				Fin	423181	9907717	218			
24-26/05/2016		G1-M1-H3	Llanchama	Inicio	423242	9907716	217		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
				Fin	423259	9907805	203			
24-26/05/2016		G1-M1-H4	Llanchama	Inicio	423236	9907860	208		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
				Fin	423552	9907867	188			
21-23/05/2016		G1-M2-H1	Llanchama	Inicio	427144	9913008	243		Estos puntos de muestreo se encuentran influenciados por bosque maduro con partes inundables, la topografía plana, dosel semiabierto, con pocas epífitas como orquídeas, helechos y bromelias. El sotobosque es moderado y las partes secas con poca hojarasca. Existe dominio de palmas	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
				Fin	427217	9913044	207			
21-23/05/2016		G1-M2-H2	Llanchama	Inicio	427328	9913148	225			Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
				Fin	427348	9913247	195			
21-23/05/2016		G1-M2-H3	Llanchama	Inicio	427747	9913527	214			Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
				Fin	427817	9913554	189			
21-23/05/2016		G1-M2-H4	Llanchama	Inicio	428137	9913607	225			Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
				Fin	428216	9913622	216			
23/05/2016	G1-M3-H1	San María de Huiririma	Inicio	425331	9919593	207	La cobertura vegetal se encuentra conformada de hábitat de Bosque maduro con árboles de 40 a 45 m de altura dosel cerrado con estratos de herbazal, sotobosque y de dosel con presencias de plantas epífitas de las familias Orchidaceae, Bromeliaceae y Araceae, la conformación de la hojarasca presentan un espesor de 15 cm, la temperatura ambiental 24 °C, también presenta hábitat de ambientes lóticos.	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos		
			Fin	425296	9919511	209				
23/05/2016	G1-M3-H2	San María de Huiririma	Inicio	425374	9919656	208		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos		
			Fin	425435	9919734	203				
23/05/2016	G1-M3-H3	San María de Huiririma	Inicio	425407	9919606	206		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos		
			Fin	425425	9919512	202				
23/05/2016	G1-M3-H4	San María de Huiririma	Inicio	425464	9919492	202		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos		
			Fin	425490	9919387	208				
25/05/2016	G1-M4-H1	San Vicente de Sinchichikta	Inicio	425864	9928590	209		La cobertura vegetal se encuentra conformada de hábitat de Bosque maduro de Palmas con presencia de árboles de 40 a 45 m de altura dosel	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	425990	9928605	209				
25/05/2016	G1-M4-H2	San Vicente de Sinchichikta	Inicio	425684	9928677	209			Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	425580	9928671	208				

25/05/2016	G1-M4-H3	San Vicente de Sinchichikta	Inicio	425660	9928541	208	abierto con estratos de sotobosque y herbazal, con presencias de plantas epifitas de las familias Orchidaceae, Bromeliaceae y Araceae, la mayor parte del área se encuentra conformada por ambiente lénticos la temperatura ambiental 24 °C.	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	425614	9928451	207		
25/05/2016	G1-M4-H4	San Vicente de Sinchichikta	Inicio	425808	9928472	208	abierto con estratos de sotobosque y herbazal, con presencias de plantas epifitas de las familias Orchidaceae, Bromeliaceae y Araceae, la mayor parte del área se encuentra conformada por ambiente lénticos la temperatura ambiental 24 °C.	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	425868	9928355	192		
21-23/05/2016	G1-M5-H1	Puerto Quinche	Inicio	435286	9924366	183	Bosque de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	435235	9924342	208		
21-23/05/2016	G1-M5-H2	Puerto Quinche	Inicio	435229	9924306	209	Bosque de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	435193	9924306	190		
21-23/05/2016	G1-M5-H3	Puerto Quinche	Inicio	435160	9924296	192	Bosque de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	435143	9924260	190		
21-23/05/2016	G1-M5-H4	Puerto Quinche	Inicio	435143	9924181	192	Bosque de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	435145	9924188	200		
24-26/05/2016	G1-M6-H1	Puerto Quinche	Inicio	438849	9921106	190	Bosque de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	438864	9921159	201		
24-26/05/2016	G1-M6-H2	Puerto Quinche	Inicio	438843	9921200	189	Bosque de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	438773	9921222	187		
24-26/05/2016	G1-M6-H3	Puerto Quinche	Inicio	438730	9921237	190	Bosque de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	438720	9921297	193		
24-26/05/2016	G1-M6-H4	Puerto Quinche	Inicio	438726	9921295	201	Bosque de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	438768	9921328	194		
25/05/2016	G2-M1-H1	Santa Rosa	Inicio	451438	9911966	203	Bosque maduro inundable asociado a pantano	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	451333	9910616	203		
25/05/2016	G2-M1-H2	Santa Rosa	Inicio	451432	9911915	203	Bosque maduro inundable asociado a pantano	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	451474	9910520	203		
25/05/2016	G2-M1-H3	Santa Rosa	Inicio	451490	9911968	203	Bosque maduro inundable asociado a pantano	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	451535	9910270	203		
25/05/2016	G2-M1-H4	Santa Rosa	Inicio	451540	9911972	203	Bosque maduro inundable asociado a pantano	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	451604	9910184	203		
28/05/2016	G2-M2-H1	Santa Rosa	Inicio	448013	9910630	199	Moretal inundado y vegetación riparia	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	447907	9910673	199		
28/05/2016	G2-M2-H2	Santa Rosa	Inicio	447938	9910552	199	Moretal inundado y vegetación riparia	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	447938	9910552	199		
28/05/2016	G2-M2-H3	Santa Rosa	Inicio	447868	9910531	199	Moretal inundado y vegetación riparia	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	448001	9910349	199		
29/05/2016	G2-M2-H4	Santa Rosa	Inicio	447921	9910501	199		

				Fin	448095	9910289	199	Moretal inundado y vegetación riparia	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
22-24/05/2016	G2-M3-H2	Santa Rosa	Inicio	451106	9907062	206	Bosque maduro inundable	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	451072	9906778	206			
22-24/05/2016	G2-M3-H1	Santa Rosa	Inicio	451051	9907091	206	Bosque maduro inundable	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	450933	9906444	206			
22-24/05/2016	G2-M3-H4	Santa Rosa	Inicio	451018	9905694	206	Bosque maduro inundable	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	451063	9905959	206			
22-24/05/2016	G2-M3-H1	Santa Rosa	Inicio	451041	9907215	206	Bosque maduro inundable	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	450945	9906348	206			
28-30/05/2016	G2-M4-H1	Nueva Armenia	Inicio	447156	9901255	195	Bosque de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	447154	9901309	185			
28-30/05/2016	G2-M4-H2	Nueva Armenia	Inicio	447130	9901331	191	Bosque de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	447138	9901390	167			
28-30/05/2016	G2-M4-H3	Nueva Armenia	Inicio	447140	9901397	183	Bosque de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	447110	9901447	185			
28-30/05/2016	G2-M4-H4	Nueva Armenia	Inicio	447089	9901446	207	Bosque de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	447028	9901501	216			
28-29-30/05/2016	G2-M5-H1	Tambococha	Inicio	445138	9893293	287	Estos puntos de muestreo se encuentran influenciados por Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía en su mayor parte, por bosque maduro de tierra firme, Bosque inundable y vegetación lacustre-riparia de aguas negras de la Amazonía. La altura de la vegetación de más de 20m, dosel cerrado, pocas epífitas y sotobosque denso.	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	445129	9893428	212			
28-29-30/05/2016	G2-M5-H2	Tambococha	Inicio	445278	9893637	228		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	445358	9893701	229			
28-29-30/05/2016	G2-M5-H3	Tambococha	Inicio	445394	9893826	206		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	445391	9893923	214			
28-29-30/05/2016	G2-M5-H4	Tambococha	Inicio	445426	9894076	230		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	445425	9894201	188			
08-09/06/2016	G2-M6-H1	Tambococha	Inicio	443541	9886432	287	Se encuentran influenciados por Bosque inundable y vegetación lacustre-riparia de aguas negras de la Amazonía, Bosque maduro de tierra firme. La topografía irregular, la altura de la vegetación de más de 20m de altura, con el dosel cerrado una cantidad media de epífitas, el sotobosque semiabierto ha moderado y una cantidad media de hojarasca.	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	443477	9886464	212			
08-09/06/2016	G2-M6-H2	Tambococha	Inicio	443510	9886527	228		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	443583	9886564	229			
08-09/06/2016	G2-M6-H3	Tambococha	Inicio	443680	9886594	206		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	443743	9886669	214			
08-09/06/2016	G2-M6-H4	Tambococha	Inicio	443680	9886789	230		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	443757	9886712	193			
06-07/06/2016	G3-M1-H1	Kawymeno	Inicio	435369	9885008	101	Bosque de tierra firme	100m, observación directa, bandeó auditivo y remoción de hojarasca	
			Fin	435365	9885011	108			

Zona 2: Tierras bajas del Napo- Curaray

06-07/06/2016	G3-M1-H2	Kawymeno	Inicio	435361	9885014	106	Bosque de tierra firme	100m, observación directa, bandeo auditivo y remoción de hojarasca
			Fin	435286	9885135	232		
06-07/06/2016	G3-M1-H3	Kawymeno	Inicio	435288	9885139	270	Bosque de tierra firme	100m, observación directa, bandeo auditivo y remoción de hojarasca
			Fin	435250	9885221	284		
06-07/06/2016	G3-M1-H4	Kawymeno	Inicio	435280	9885237	243	Bosque de tierra firme	100m, observación directa, bandeo auditivo y remoción de hojarasca
			Fin	435219	9885308	209		
02-03/05/2016	G3-M2-H1	Kawymeno	Inicio	429560	9892389	209	Bosque de tierra firme	100m, observación directa, bandeo auditivo y remoción de hojarasca
			Fin	429536	9892313	186		
02-03/05/2016	G3-M2-H2	Kawymeno	Inicio	429508	9892300	250	Bosque de tierra firme	100m, observación directa, bandeo auditivo y remoción de hojarasca
			Fin	429494	9892239	211		
02-03/05/2016	G3-M2-H3	Kawymeno	Inicio	429429	9892202	229	Bosque de tierra firme	100m, observación directa, bandeo auditivo y remoción de hojarasca
			Fin	429422	9892195	226		
02-03/05/2016	G3-M2-H4	Kawymeno	Inicio	429424	9892157	180	Bosque de tierra firme	100m, observación directa, bandeo auditivo y remoción de hojarasca
			Fin	429378	9892086	193		
04-05/06/2016	G3-M3-H1	Kawymeno	Inicio	434085	9890331	222	Bosque de tierra firme	100m, observación directa, bandeo auditivo y remoción de hojarasca
			Fin	434078	9890396	223		
04-05/06/2016	G3-M3-H2	Kawymeno	Inicio	434125	9890402	182	Bosque de tierra firme	100m, observación directa, bandeo auditivo y remoción de hojarasca
			Fin	434091	9890434	278		
04-05/06/2016	G3-M3-H3	Kawymeno	Inicio	434115	9890495	273	Bosque de tierra firme	100m, observación directa, bandeo auditivo y remoción de hojarasca
			Fin	434151	9890545	200		
04-05/06/2016	G3-M3-H4	Kawymeno	Inicio	434200	9890537	224	Bosque de tierra firme	100m, observación directa, bandeo auditivo y remoción de hojarasca
			Fin	434253	9890581	225		
07/06/2016	G3-M4-H1	Kawymeno	Inicio	427993	9885504	226	Bosque maduro inundable	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	428056	9885581	226		
07/06/2016	G3-M4-H2	Kawymeno	Inicio	428010	9885570	226	Bosque maduro inundable	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	428008	9885601	226		
07/06/2016	G3-M4-H3	Kawymeno	Inicio	427918	9885553	226	Bosque maduro inundable	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	428054	9885364	226		
07/06/2016	G3-M4-H4	Kawymeno	Inicio	427884	9885512	226	Bosque maduro inundable	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	428004	9885322	226		
09/06/2016	G3-M5-H1	Kawymeno	Inicio	426555	9880310	202	Bosque maduro inundable	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	426616	9880447	202		
09/06/2016	G3-M5-H2	Kawymeno	Inicio	426534	9880305	202	Bosque maduro inundable	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	426442	9880252	202		
09/06/2016	G3-M5-H3	Kawymeno	Inicio	426571	9880284	202	Bosque maduro de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	426678	9880240	202		

09/06/2016	G3-M5-H4	Kawymeno	Inicio	426538	9880292	202	Bosque maduro de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	426597	9880152	202			
06-07/06/2016	G4-M1-H1	Kawymeno	Inicio	412965	9888663	210	Estos puntos de muestreo se encuentran influenciados por Bosque inundable, Bosque maduro de tierra firme y bosque inundable de palmas. La topografía es plana, la altura de la vegetación es de más de 20m de altura, con el dosel semiabierto, una cantidad media de epífitas, el sotobosque semiabierto a moderado y una cantidad media de hojarasca	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	412969	9888564	203			
06-07/06/2016	G4-M1-H2	Kawymeno	Inicio	413036	9888866	215		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	413010	9888784	201			
06-07/06/2016	G4-M1-H3	Kawymeno	Inicio	413006	9889076	199		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	413023	9888983	216			
06-07/06/2016	G4-M1-H4	Kawymeno	Inicio	412872	9889382	225		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	412881	9889298	207			
21-22-23/05/2016	G4-M2-H1	Kawymeno	Inicio	412882	9878185	243		Estos puntos de muestreo se encuentran influenciados por Bosque inundable, Bosque maduro de tierra firme. La topografía es irregular, la altura de la vegetación de más de 20m de altura, con el dosel cerrado, una cantidad media de epífitas, el sotobosque semiabierto a moderado y una cantidad media de hojarasca	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	412955	9878221	207			
21-22-23/05/2016	G4-M2-H2	Kawymeno	Inicio	413066	9878325	225	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos		
			Fin	413086	9878424	195			
21-22-23/05/2016	G4-M2-H3	Kawymeno	Inicio	413485	9878704	214	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos		
			Fin	413555	9878731	189			
21-22-23/05/2016	G4-M2-H4	Kawymeno	Inicio	413875	9878784	225	Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos		
			Fin	413954	9878799	216			
04-05/06/2016	G4-M3-H1	Kawymeno	Inicio	418105	9880504	225	Estos puntos de muestreo se encuentran influenciados por Bosque inundable con varias zonas pantanosas y dominio de aráceas en el estrato bajo del bosque. La topografía es plana y la altura de la vegetación de más de 20m de altura, con el dosel cerrado, una cantidad media de epífitas, el sotobosque de semiabierto a moderado y una cantidad media de hojarasca.		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos
			Fin	418140	9880434	202			
04-05/06/2016	G4-M3-H2	Kawymeno	Inicio	418019	9880407	229		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	418056	9880468	228			
04-05/06/2016	G4-M3-H3	Kawymeno	Inicio	418071	9880282	170		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	418024	9880329	202			
04-05/06/2016	G4-M3-H4	Kawymeno	Inicio	418265	9880194	210		Transecto lineal 100 x 2 m. Registro Auditivos	
			Fin	418159	9880225	209			
02/06/2016	G4-M4-H1	Kawymeno	Inicio	416159	9895364	212		Bosque maduro de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m.Registro Auditivos
			Fin	416057	9896001	212			
02/06/2016	G4-M4-H2	Kawymeno	Inicio	416133	9895322	212	Bosque maduro de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m.Registro Auditivos	
			Fin	416032	9895918	212			
02/06/2016	G4-M4-H3	Kawymeno	Inicio	416202	9896216	212	Bosque maduro de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m.Registro Auditivos	
			Fin	416169	9896202	212			
02/06/2016	G4-M4-H4	Kawymeno	Inicio	416126	9895462	212	Bosque maduro de tierra firme	Transecto lineal 100 x 2 m.Registro Auditivos	
			Fin	416061	9896148	212			
07/06/2016	G4-M5-H1	Kawymeno	Inicio	423559	9890399	226	Bosque maduro inundable		

				Fin	423622	9890476	226		Transecto lineal 100 x 2 m.Registro Auditivos
07/06/2016	G4-M5-H2	Kawymeno	Inicio	423576	9890465	226	Bosque maduro inundable	Transecto lineal 100 x 2 m.Registro Auditivos	
			Fin	423574	9890496	226			
07/06/2016	G4-M5-H3	Kawymeno	Inicio	423484	9890448	226	Bosque maduro inundable	Transecto lineal 100 x 2 m.Registro Auditivos	
			Fin	423620	9890259	226			
07/06/2016	G4-M5-H4	Kawymeno	Inicio	423450	9890407	226	Bosque maduro inundable	Transecto lineal 100 x 2 m.Registro Auditivos	
			Fin	423570	9890217	226			

Tabla 3- 230. Puntos de muestreo cualitativo del grupo herpetológico.

Cualitativos									
Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología
				Punto	X	Y			
23-25/05/2016	Zona 1: Tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá	REV-M2	San María de Huiririma	Observación	427848	9920570	206	Bosque de tierra firme	Registro de Encuentros Visuales (REV)
24-26/05/2016		PMH-M3	Puerto Quinche	Observación	431478	9925887	190	Bosque de tierra firme	Registro de Encuentros Visuales (REV)
24-26/05/2016		PMH-M4	Puerto Quinche	Observación	435934	9921713	202	Bosque de tierra firme	Registro de Encuentros Visuales (REV)
21-22-23/05/2016		REV-M8	Llanchama	Observación	424001	9906996	217	Bosque Maduro inundable	Registro de Encuentros Visuales (REV)
24-25-26/05/2016		REV-M9	Llanchama	Observación	425219	9912058	189	Bosque inundable de palmas	Registro de Encuentros Visuales (REV)
28-30/05/2016	Zona 2: Tierras bajas del Napo-Curara y	PMH-M3	Nueva Armenia	Observación	446396	9903497	201	Bosque de tierra firme	Registro de Encuentros Visuales (REV)
28-29-30/05/2016		REV-M1	Tambococha	Observación	445354	9895854	205	Bosque Maduro inundable	Registro de Encuentros Visuales (REV)
08-09/06/2016		REV-M2	Tambococha	Observación	441936	9885754	189	Bosque Maduro inundable	Registro de Encuentros Visuales (REV)
05-07/06/2016		PMH-M3	Kawymeno	Observación	414411	9887427	197	Bosque de tierra firme	Registro de Encuentros Visuales (REV)

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.5.3.2. Horas de esfuerzo

Tabla 3- 231. Horas de esfuerzo para datos cuantitativos de herpetofauna

FECHA DE MUESTREO	SITIO DE MUESTREO	PUNTOS /CODIGO DE MUESTREO	METODOLOGÍA	HORA /DÍA	HORA TOTAL
				Horas/método	
23 -25/05/2016	San Vicente de Sinchichikta	G1-M1	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
21-23/05/2016	Puerto Quinche	G1-M5	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
24-26/05/2016	Puerto Quinche	G1-M6	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
28-30/05/2016	Nueva Armenia	G2-M3	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
25/05/2016	SANTA ROSA (Río Napo)	G2-M2	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
28-29-30/05/2016	Tambococha	G2-M4 G2-M5	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
02-09/06/2016	KAWYMENO (Río Yasuní)	G2-M6	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
02-09/06/2016	Kawymeno	G3-M1	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
02-09/06/2016	Kawymeno	G3-M2	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
02-09/06/2016	Kawymeno	G3-M3	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
02-09/06/2016	KAWYMENO (Río Yasuní)	G3-M4	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
02-09/06/2016	KAWYMENO (Río Yasuní)	G3-M5	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
02-09/06/2016	Kawymeno	G4-M1	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
02-09/06/2016	Kawymeno	G4-M2	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
02-09/06/2016	Kawymeno	G4-M3	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
02-09/06/2016	Kawymeno	G4-M4	Transectos Registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad
02-09/06/2016	Kawymeno	G4-M5	Transectos registro Auditivo	9 horas / día 5 horas/día	27 horas localidad 15 horas localidad

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.5.4. Metodología


E&E Consulting

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

3-665

Para el levantamiento de información de la Herpetofauna terrestre se consideró los criterios del Manual de Métodos para Inventarios de Vertebrados Terrestres (Suárez & Mena, 1994), como es la utilización de las Evaluaciones Ecológicas Rápidas para la caracterización de la *herpetofauna in-situ* en el área Referencial, para el muestreo cuantitativo y cualitativo.

3.4.2.5.4.1. Materiales y métodos

Los métodos de muestreo se basaron a las propuestas de Heyer et al., 1994. Lips et al., 2001 y Angulo et al., 2006.

Los materiales que se utilizaron para el registro de encuentro visual de anfibios y reptiles, se utilizaron los siguientes materiales: fundas plásticas, piola, cinta de marcaje, libreta de campo. Para reptiles fundas de tela, ganchos herpetológico.

3.4.2.5.4.2. Fase de campo

En el levantamiento de información, se realizó en las fechas del 23 de mayo hasta el 09 de junio de 2016, tres días efectivos en cada uno de los puntos de muestreo en la búsqueda de anfibios y reptiles.

Transectos lineales de 100x 4 m de bandedo.

Esta técnica permite medir la composición y actividad de las especies de anfibios y reptiles, asociación de hábitats además de proveer información básica sobre abundancia relativa. Se establecieron cuatro (4) Transectos por cada punto de muestreo cuantitativo dando un total de 88; cada Transecto tiene una longitud de 100 m con una banda de observación de 2m cada lado (4m), dando un total de 1.600 m² en cada punto de muestreo. Se empleó un esfuerzo de tiempo de (60 minutos = 1 hora) en la cual se establecerán recorridos entre las 08:00 – 12:00 y 19:00 – 24:00 sumando un total de 3 repeticiones en cada sitio, lo que da como resultado un esfuerzo de muestreo de 9 horas / día y un total de 27 horas / localidad. Todas las búsquedas se realizará inspeccionando el sotobosque (suelo, hojarasca, hojas y ramas de la vegetación aledaña entre 0 – 2 metros) y el estrato bajo del bosque (troncos, hojas y ramas entre 2 y 5 metros) cuando sea posible.

Registro de Encuentros Visuales.

Esta técnica es utilizada en la búsqueda limitada por unidad de tiempo de esfuerzo (que brinda un cierto número de especies colectadas u observadas por persona hora). Para su empleo se debe estandarizar el esfuerzo de colecta dentro de los diversos tipos de hábitats; así se pueden expresar tanto los datos de abundancia individual de especies como el número de animales vistos por unidad (distancia o superficie) de hábitat por hora. (Angulo et al., 2006), técnica utilizada para observar anfibios grandes, lagartijas, serpientes y tortugas.

Esta técnica se desarrolló a través de Transectos lineales de 200m por 4 metros, dando un total de 800m² de superficie, en un tiempo de duración de 2 horas. El horario diurno se inició desde las 12H00 am hasta 13H 00 pm y nocturno desde 18H00 –19H00 pm.

Registros Auditivos.

Esta técnica consiste en contar los machos que cantan a lo largo de una transecto de una longitud predeterminada (Angulo et al., 2006). Esta se utiliza únicamente para el registro de anuros ya que la gran mayoría de machos lo emplea para varias funciones como es canto de anuncio, canto de cortejo, canto de agresividad para marcar su territorio es cuando emplean vocalizaciones que son específicas, para anunciar su posición a parejas y rivales. (Heyer et al, 1994). Las grabaciones en campo son una herramienta fundamental y poderosa para trabajos tanto de inventario (p. ej. determinación de especies) como de monitoreo (p. ej. seguimiento de poblaciones) (Angulo et al., 2006). Donde la riqueza de especies es alta y los anfibios habitan en todos los estratos y muchos microhábitats (Pequeño, 2005). Para calcular el número de machos vocalizadores mediante la estimación de la densidad poblacional de machos con un rango subjetivo de abundancia (Bishop et al.1994) citado en (LIPS, et al. 2001) recomendaron los rangos siguientes:

- 1 Para un individuo macho.
- 2 Para un coro de 2-5 machos
- 3 Para un coro de 6-10 machos
- 4 Para coros de >10 machos

Dando como resultado un esfuerzo de muestreo de 5 horas / día y un total de 15 horas / localidad.

Entrevista a los pobladores de la zona.

Se realizaron entrevistas informales a los pobladores de la zona, con el fin de completar la información acerca de aspectos etnobiológicos y ecológicos de la herpetofauna local. Estas tuvieron el propósito de conocer los nombres locales, usos e importancia cultural de las especies de herpetofauna. Para ello se utilizó el material didáctico disponible como láminas a color, libros o guías de campo especializadas guías de campo de anfibios (Ron et al, 2015) y (Valencia et al., 2008a) guías de campo de reptiles (Valencia et al., 2008a) y guías fotográficas (Yáñez, 2012) y (Ortega-Andrade, 2010). Este trabajo fue desarrollado paulatinamente durante los días de estancia en cada comunidad y durante el trabajo de campo.

3.4.2.5.4.3. Fase de laboratorio

Para esta fase no se utilizó ningún laboratorio para el análisis de la identificación de las especies.

3.4.2.5.4.4. Fase de gabinete

A partir de una matriz general de diversidad, se analizó los datos de la riqueza y abundancia de las localidades evaluadas generando y comparando la información de Alfa-Beta diversidad de cada uno, así como la frecuencia, acumulación de especies y estimación de número de especies.

3.4.2.5.4.5. *Análisis de la información*

Los especímenes de anfibios y reptiles capturados in situ en las áreas de muestreo se anotaron en una matriz estándar la información con referente al área de estudio como es localidad, fecha, hora de muestreo, la actividad (diurna o nocturna). El hábitat, estrato o posición vertical y el registro de la actividad (observación, captura, auditivo, entrevista), datos ambientales como el clima (claro, lluvia, neblina, sombra, nublado, luna) en cuerpos de agua (obscura, clara, la turbidez clara u obscura), nombre de la especie y datos en la libreta de registro, la identificación en el campo se lo realizó mediante la experiencia del investigador y mediante el uso de claves taxonómicas, para anfibios guías de campo de anfibios (Ron et al., 2015), Guía de campo para reptiles (Torres-Carvajal, et al., 2015), guías de campo de anfibios y reptiles (Valencia et al., 2008) y guías fotográficas (Ortega-Andrade, 2010). Luego de ser identificados, los individuos fueron liberados cerca a su lugar de captura.

Los nombres científicos de las especies de anfibios y reptiles fueron actualizados revisando las listas de especies a través de la página web <http://zoologia.puce.edu.ec/>.

Para anfibios: Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Yanez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. y Nicolalde, D. A. 2016. AmphibiaWebEcuador. Version 2016.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/anfibios>>, acceso 3 de enero, 2016.

Para reptiles: Torres-Carvajal, O., D. Salazar-Valenzuela, A. Merino-Viteri y D.A. Nicolalde. 2015. ReptiliaWebEcuador. Versión 2015.0. Museo de Zoología QCAZ, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/reptiles/reptilesEcuador>>, acceso 3 de enero, 2016.

Las vocalizaciones se registraron en una grabadora digital de marca SONY, se utilizó un micrófono unidireccional para luego ser identificadas con la ayuda del CD de Cantos de Ranas de la Amazonía (Read, 2002) y Archivos auditivos de cantos de anfibios. Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Yanez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A. y Ortiz, D. A. 2014. AmphibiaWebEcuador. Version 2014.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Riqueza

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la

comunidad. Esto es posible únicamente para ciertos taxas bien conocidos y de manera puntual en tiempo y espacio (Moreno, 2001).

Abundancia

La abundancia total constituye el número de individuos capturados y o registrados en cada uno de los puntos de muestreo y a su vez, en cada área analizada (Halffer et al. 2001) Se analiza la abundancia relativa (P_i) y la riqueza específica en cada sitio tratando de comparar el nivel de estructura como van fluctuando estas variables dependientes. La curva abundancia-diversidad es una herramienta empleada para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica en ambientes naturales y seminaturales (Magurran 1989), se basa en el cálculo de la abundancia relativa (P_i) dividiendo el número de individuos de la especie i para el total de individuos capturados, extrapolando este valor con la riqueza específica.

$$P_i = n_i / N$$

Donde n_i es el número de individuos de la especie i , divididos para el número total de individuos de la muestra (N).

Frecuencia

Número de repeticiones de cada una de las especies.

Esfuerzo De Muestreo

El esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecería un individuo escogido al azar en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie (es decir menos diversidad) y el logaritmo natural de la riqueza (número de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran 1988), a pesar de que lo segundo es muy improbable en medios naturales.

$$H' = - \sum p_i \ln (p_i)$$

Donde p_i es la proporción de individuos de la especie i divididos para el número total de individuos de la muestra (N). $\ln (p_i)$ es el logaritmo natural de p_i . El valor de la fórmula describe una población infinitamente larga y resulta en el promedio de Diversidad por especie (Duellman 1978).

Para el Índice de Shanno-Weaver, los valores inferiores a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3,4 se consideran como diversidad media y los valores iguales o superiores a 3,5 se consideran como diversidad alta. En comunidades naturales, este índice suele presentar valores entre 1,5 y 3,5 y sólo raramente sobrepasa los 4,5 (Margalef 1972, citado en Magurran 1987).

Índices de Diversidad de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (Moreno 2001).

$$\lambda = - \sum p_i^2$$

Dónde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Los valores de 1-D van de... 0 a 1.0, los sitios con valores que van de 0.1 a 0.33 pueden considerarse como sitios de baja diversidad, los sitios con valores que van de 0.34 a 0.66 pueden considerarse como sitios de mediana diversidad y los sitios con valores superiores a 0.66 son sitios de alta diversidad.

Índice de Chao

Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras.

Basado en el número de especies en una muestra que están representados por 1 individuo (singletons) o por 2 individuos (doubletons). Es un estimador basado en la abundancia (Chao, 1984).

$$\text{Chao } 1 = S + (a^2/2b)$$

Dónde:

S = al número de especies en una muestra,

a = es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "single- tons") y

b = es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de “doubletons”, Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

Curva de Abundancia de Especies

Describe la diversidad taxonómica la riqueza y abundancias relativas de las especies

Curva de Acumulación de Especies

Una curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. La curva se utiliza para estimar el número de especies esperadas a partir de un muestreo.

La curva de acumulación de especies fue expresada, en relación a los sitios muestreados y comparada con una tendencia logarítmica.

Curva De Dominancia De Especies

La curva dominancia diversidad muestra una alta concentración de especies con baja dominancia. , las cuales aportan a la proporción de individuos por especie.

Análisis De Coeficiente De Similitud De Jaccard

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975). Sin embargo, a partir de un valor de similitud (s) se puede calcular fácilmente la disimilitud (d) entre las muestras: $d=1-s$ (Magurran, 1988). Estos índices pueden obtenerse con base en datos cualitativos o cuantitativos directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades (Baev y Penev, 1995).

Diagrama De Similitud (Cluster Análisis) De Los Puntos De Muestreo

El diagrama que se utiliza es a través de la biodiversity.

Índice De Similitud De Bray-Curtis

Se utilizará el índice de Bray-Curtis que ofrece resultados de disimilitud robustos y fiables para una amplia gama de aplicaciones. Es una de las medidas más comúnmente aplicados para expresar relaciones en ecología, ciencias del medio ambiente y otros campos relacionados. (Bray y Curtis 1957).

Estructura Trófica-Gremios Tróficos

El nicho trófico se refiere a la posición de los organismos en la cadena alimenticia. Considerando el flujo de energía y materia en un ecosistema; productor, herbívoro, carnívoro. Este concepto tiene algunas limitaciones para el empleo, como en los casos de organizaciones que promueven el canibalismo, o básicamente omnívoros, como los humanos. (Elton, 1972)

Especies Indicadoras

Los anfibios son considerados como valiosos indicadores de calidad ambiental y juegan múltiples papeles funcionales dentro de los ecosistemas acuáticos y terrestres (Blaustein y Wake 1990, Stebbins y Cohen 1995). Se considera recalcar la importancia de conservación o tener algún grado de amenaza y también se muestra de acuerdo al hábitat donde se las encontró en áreas abiertas, intervenidas o en bosque primario o secundario (Pearson, 1995). Con respecto al siguiente criterio :

- Ecosistemas forestales tropicales conservados.
- Ambientes poco intervenidos.
- Ambientes alterados

Especies indicadoras poblacionales

Son consideradas por los cambios en su abundancia y así podemos evaluar los cambios observados en la población.

Especies banderas

Consideramos a las especies endémicas y las que se encuentran críticamente amenazadas.

Especies de Interés

Especies nuevas para la ciencia o estudios específicos de ciertos organismos.

Especies Endémicas

En el grupo de anfibios el endemismo es muy alto, de las 571 especies descritas 227 son endémicas que corresponden al 42 % (Ron et al., 2016) para determinar el endemismo se revisara la página amphibia web, 2015.

Especies Migratorias

El conjunto de la población, o toda parte de ella geográficamente aislada, de cualquier especie o grupo taxonómico inferior de animales silvestres, de los que una parte importante franquea cíclicamente y de manera previsible, uno o varios límites de jurisdicción nacional (CMS)

Especies Rara

Son muy poco abundantes en un determinado lugar y se hace en contextos territoriales.

Especies en Peligro de Extinción

Las que se encuentran en la categoría de casi extinto o en peligro crítico, se revisara información de los libro rojos del Ecuador y de la UICN, 2015.

Hábitat (Bosque Maduro, Bosque Secundario, Hábitat Acuático)

El ambiente en el que ha sido registrada una población o especie que reúne las condiciones adecuadas para que pueda residir y reproducirse, se catalogará con los criterios de Valencia, 2008.

- Bosque maduro
- Bosque intervenido
- Cultivos
- Ambientes lenticos
- Ambientes lóticos
- Vegetación riberina
- Cuevas

Hábito O Patrón de Actividad

Los anfibios y reptiles de acuerdo a su actividad diaria se clasificaron en:

- Diurnos,
- Nocturnos
- Diurno-nocturno

Modos Reproductivos

Se refiere a la combinación de sitio de ovoposición y modo de desarrollo (Kattan, 1987). Aprovechando todos los microhábitats o ambientes aptos para esta fase del ciclo vital (Valencia et al, 2008). Para el estudio nos basamos en los 11 modos reproductivos identificados por (Duellman, 1978) en la Amazonía Ecuatoriana.

Sensibilidad De Especies

Las especies sensibles se determinan por su naturaleza escaza, por pertenecer a poblaciones significativamente en reducción por causas antrópicas, o por tener distribuciones restringidas (endémicas). Generalmente se encuentran incluidas dentro de listas de conservación tanto nacional como extranjeras, lo que les brinda un reconocimiento legal por parte de la legislación nacional.

Especies altamente sensibles (A): Son aquellas que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, y no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas. La mayoría, no puede vivir en hábitat alterado, tienden a desaparecer de las

zonas donde habitan cuando se presentan estas perturbaciones, migrando a otros sitios más estables.

Especies medianamente sensibles (M): Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en zonas poco alteradas, bordes de bosque, y que siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo una tala selectiva del bosque; se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.

Especies de baja sensibilidad (B): Son aquellas especies colonizadoras que si pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

Distribución Vertical

En cuanto a la observación y registro de la herpetofauna en el área de estudio, se especifica su ubicación en función de la estratificación vertical del bosque, de acuerdo a la siguiente clasificación:

- Baja 0 a 1m
- Media >1 a <3m
- Alta > 3m

Estado De Conservación De Las Especies

Se determina la amenaza actual evaluando el estado de conservación de las especies utilizando las fuentes sobre el tema como las listas rojas a nivel internacional como nacional, (UICN 2015, Ron et al., 2015 y Carrillo et al., 2005). Además se revisó los apéndices de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres CITES 2013.

Uso Del Recurso

Alimentación: Especies que son capturadas para consumo local.

Comercio: Especies que son capturadas con fines comerciales, sea para la venta de animales completos, vivos o muertos, o de alguna de sus partes (pieles, dientes, garras, etc.)

Uso medicinal: Especies que son utilizadas debido a la creencia o que tienen propiedades medicinales.

Recreación: Especies faunísticas que son capturadas para mantenerlas como mascotas, o especies que son cazadas solo como distracción o sin motivo alguno que justifique esa actividad.

Defensa: Animales que son cazados por la amenaza que representan para los pobladores locales, para sus animales domésticos y/o sus cultivos.

Creencias locales: Animales sobre los cuales existen mitos o leyendas por parte de los pobladores locales que incentivan a su cacería o captura.

3.4.2.5.5. Resultados

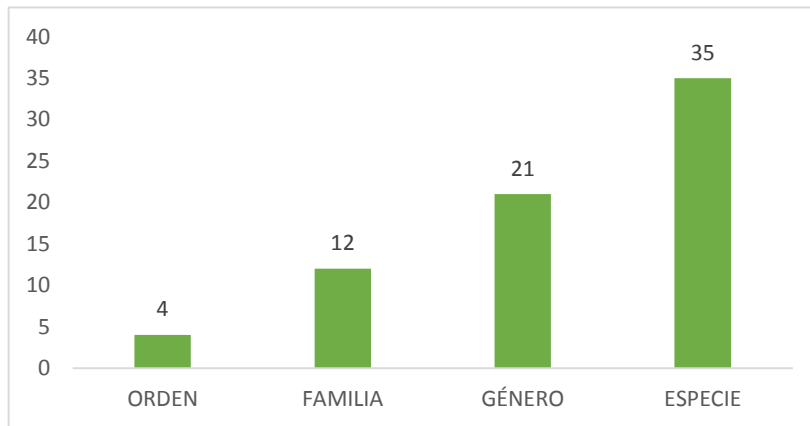
3.4.2.5.5.1. Zona 1 Aguarico-Putumayo-Caquetá

Análisis del punto Cuantitativo G1-M1

Riqueza

En este punto de muestreo se logró registrar 12 familias de anfibios y reptiles, 7 de estas pertenecientes al orden Anura, 3 familias al orden Squamata-Sauria, 2 familias al orden Squamata-Serpentes y una familia al orden Testudines. A nivel de familias en los anfibios, las ranas arborícolas Hylidae fueron las más representativas con 13 especies en su composición (53%), muy por abajo se encuentra la familia: Leptodactylidae con 4 especies (17%), seguida por las ranas Aromobatidae y los cutines Craugastoridae con 2 especies cada uno (9%), mientras que los sapos Bufonidae, las ranas venenosas Dendrobatidae y Pipidae presentaron solo una especie respectivamente (4%). En los reptiles la familia más representativa fueron los ofidios Colubridae con 4 especies (37%), seguido por los saurios de la familia Iguanidae con 3 especies (27%), los saurios de la familia Gymnophthalmidae con 2 especies (28%), el resto de familias (Boidae y Testudinidae) presentaron una especie cada una en su composición (9%).

Figura 3- 399. Composición de Herpetofauna registrada en el Bloque 43, para el EIA y PMA de la Sísmica 3D de los Bloques 31 y 43.

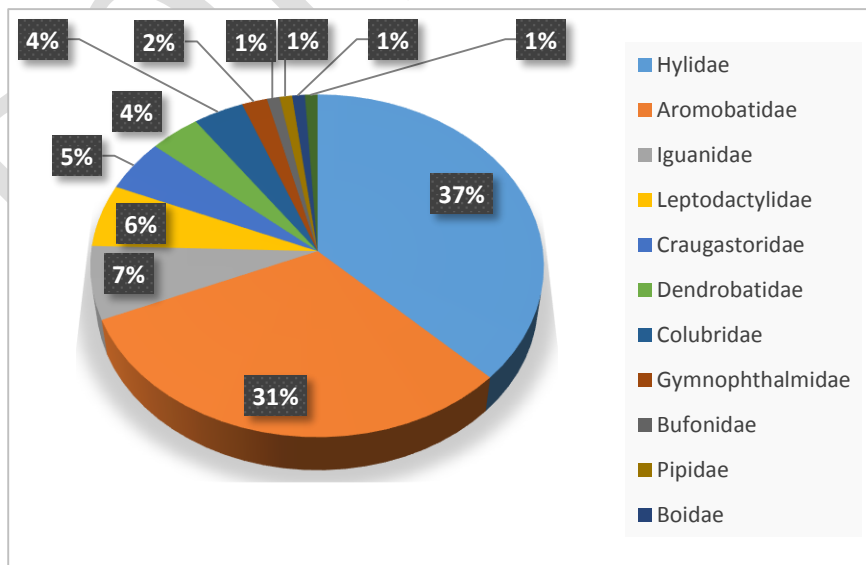


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

En términos de abundancia absoluta, las ranas de la familia Hylidae fueron las más abundantes con el 37% de los individuos registrados, siguiéndole de cerca se encuentran las ranas de la familia Aromobatidae con el 31% de los registros. Muy por abajo están los saurios Iguanidae con el 6%, le siguen los cutines Craugastoridae con el 5%, Dendrobatidae y Colubridae con 4% respectivamente, Gymnophthalmidae con el 2% y Bufonidae, Boidae y Testudinidae aportaron con el 1% de la abundancia absoluta registrada en esta localidad.

Figura 3- 400. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada en el Bloque 31 y 43, para el EIA y PMA de la Sísmica 3D de los Bloques 31 y 43.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna del punto, se encuentra conformada por un 60% de especies raras (1 ind.) como son: *Osteocephalus taurinus*, *Dendropsophus parviceps*, *D. leucophyllatus*, *D. bockermanni*, *Scinax ruber*, *S. cruentomus*, *Leptodactylus pentadactylus*, *L. wagneri*, *L. lineatus*, *Rhinella margaritifera*, *Oreobates quixensis*, *Pipa pipa*, *Alopoglossus angulatus*, *Leposoma parietale*, *Anolis trachyderma*, *Corallus hortulanus*, *Imantodes cenchoa*, *Philodryas argénte*a, *Oxyrhopus melanogenys*, *Dipsas indica* y *Chelonoidis denticulata*, seguidas por las especies poco comunes (2-5 ind.) con el 29% en donde tenemos: *Pristimantis variabilis*, *Ameerega bilinguis*, *Anolis fuscoauratus*, *Osteocephalus planiceps*, *Leptodactylus discodactylus*, *Allobates femoralis*, *Hypsiboas lanciformis*, *H. boans*, *H. calcaratus* y *Enyalioides laticeps*, con el 9% encontramos las especies comunes (*Dendropsophus brevifrons*, *Osteocephalus yasuni* e *Hypsiboas cinerascens*), mientras que la especie más abundante (*Allobates insperatus*) represento el 2% de los registros obtenidos en el sitio del estudio. (Ver anexo fotográfico).

Especies presentes

Tabla 3- 232. Especies de anfibios y reptiles registrados en el área de la Sísmica 3D de los Bloques 31 y 43.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	Rana lanceolada	Od-Aud	PC
		<i>Hypsiboas cinerascens</i>	Rana granosa	Od-Aud	C
		<i>Hypsiboas boans</i>	Rana gladiadora	Aud	PC
		<i>Hypsiboas calcaratus</i>	Rana arbórea de Alfaro	Od-Aud	PC
		<i>Osteocephalus planiceps</i>	Rana de casco arbórea	Od-Aud	PC
		<i>Osteocephalus taurinus</i>	Rana arborea de espolones	Od-Aud	R
		<i>Osteocephalus yasuni</i>	Rana de casco del Yasuní	Od-Aud	C
		<i>Dendropsophus brevifrons</i>	Ranita arbórea de Crump	Od-Aud	C
		<i>Dendropsophus parviceps</i>	Ranita caricorta	Od-Aud	R
		<i>Dendropsophus leucophyllatus</i>	Ranita payaso grande	Od-Aud	R
		<i>Dendropsophus bokermanni</i>	Ranita arborea de Bokerman	Od-Aud	R
		<i>Scinax ruber</i>	Rana de lluvia listada	Aud	R
		<i>Scinax cruentomus</i>	Rana de lluvia del río Aguarico	Od	R
		Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Rana terrestre gigante	Aud
	<i>Leptodactylus wagneri</i>		Rana terrestre de Wagner	Aud	R

		<i>Leptodactylus discodactylus</i>	Rana terrestre de Vanzolini	Od-Aud	PC
		<i>Lithodytes lineatus</i>	Rana terrestre rayada	Od	R
	Bufoidea	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo comun sudamericano	Od	R
	Craugastoridae	<i>Pristimantis variabilis</i>	Cutín variable	Od	PC
		<i>Oreobates quixensis</i>	Sapo bocón sudamericano	Od	R
	Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	Rana saltarina de muslos brillantes	Od-Aud	R
		<i>Allobates insperatus</i>	Rana saltarina de Santa Cecilia	Od-Aud	A
	Densrobatidae	<i>Ameerega bilinguis</i>	Rana venenosa ecuatoriana	Od-Aud	PC
Pipidae	<i>Pipa pipa</i>	Sapo de Surinam	Od	R	
Squamata-Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Alopoglossus angulatus</i>	Lagartija	Od	R
		<i>Leposoma parietale</i>	Lagartija común de raíz	Od	R
	Iguanidae-Hoplocercinae	<i>Enyalioides laticeps</i>	Lagartija de palo cabeza	Od	PC
	Iguanidae-Dactyloinae	<i>Anolis trachyderma</i>	Anolis de piel áspera	Od	R
		<i>Anolis fuscoauratus</i>	Anolis esbeltos	Od	PC
Squamata-Serpentes	Boidae	<i>Corallus hortulanus</i>	Boa de jardín	Od	R
	Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	Cordoncillo común	Od	R
		<i>Philodryas argentea</i>	Serpiente de liana verde de banda plateada	Od	R
		<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	Falsa coral oscura	Od	R
		<i>Dipsas indica</i>	Culebra caracolera neotropical	Od	R
Testudines	Testudinidae	<i>Chelonodis denticulata</i>	Motelo	Od	R
LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Au= Auditivo					
Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.					

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad sigue siendo un tema central en ecología y los índices de medición aún se usan como indicadores del buen funcionamiento de un ecosistema (Magurran 1988). Es importante aclarar que los índices de diversidad se componen de dos elementos, variación y abundancia relativa de especies y, por tanto, su uso debe ser con cierta precaución. De esta manera los valores que se obtienen en un solo muestreo no deben ser considerados como absolutos, la

mayoría de estudios de fauna están sujetos a variaciones ambientales y biológicas propias de cada especie. De esta manera es muy probable que estos valores varíen en la medida en que otros muestreos se adicionen y se vayan realizando en una determinada área y se determine la composición real de especies.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, arrojó el valor 2.89 bits. Este valor nos indica una diversidad media, en base a lo sugerido por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de diversidad medio-alto, el de mayor diversidad con un valor de (0,90), mientras que los puntos T2 y T3 presentan una diversidad menor a los otros puntos de muestreo (0,76).

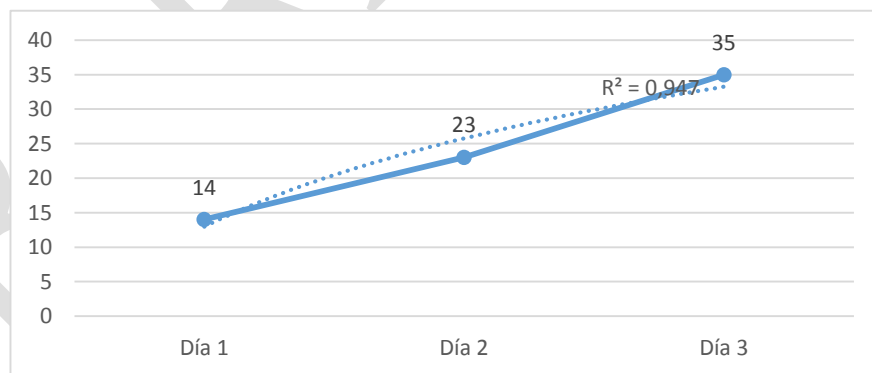
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este punto sería de 90 especies, lo cual nos sugiere que la riqueza registrada (35 spp.) corresponde al 39% de la riqueza total esperada.

Curva de Acumulación de Especies

La tendencia para el incremento de especies se mantiene, observando la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice de Chao 1.

Figura 3- 401. Curva de acumulación de especies.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

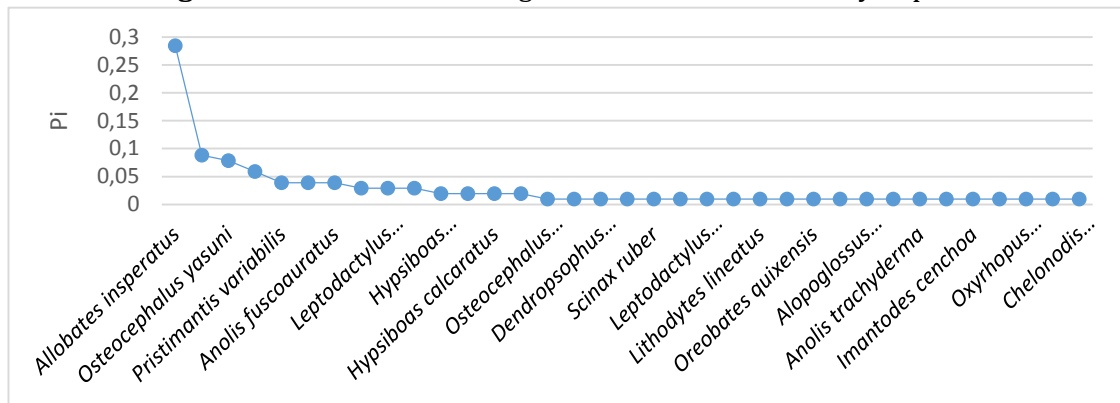
Curva de Dominancia de Especies

En el área estudiada para este punto de muestreo, se registraron un total de 102 individuos, la abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad, muestra una concentración del 60% de las especies (21 spp.) con baja dominancia, las cuales aportaron con proporciones de individuos por especie (Pi) menores a 0.019 ind/sp (un individuo cada una), es decir fueron raras en el muestreo. La rana saltarina de Santa Cecilia *Allobates insperatus* fue



la especie más dominante de este ensamblaje herpetofaunístico con 29 individuos ($P_i=0,28$) registrados.

Figura 3- 402. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles.



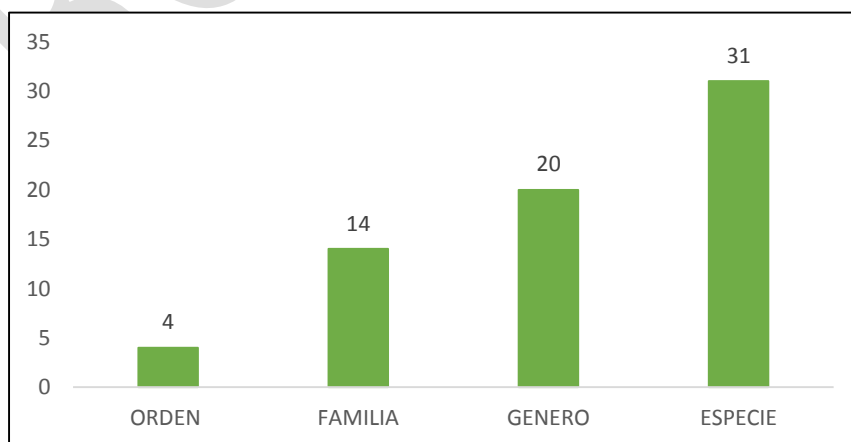
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G1-M2

Riqueza

En este punto de muestreo se logró registrar 14 familias de anfibios y reptiles, 6 de estas pertenecientes al orden Anura, 5 familias al orden Squamata-Sauria, 2 familias al orden Squamata-Serpentes y una familia al orden Crocodylia. A nivel de familias en los anfibios, las ranas arborícolas Hylidae fueron las más representativas con 11 especies en su composición (52%), más abajo se encuentran las familias: Leptodactylidae y Craugastoridae con 3 especies cada una (14%), seguida por las ranas Aromobatidae con 2 especies (10%), mientras que los sapos Bufonidae y las ranas nodrizas Aromobatidae presentaron solo una especie (5%) respectivamente en su composición. En los reptiles la familia más representativa fue Iguanidae con 3 especies (30%), seguida por los ofidios de la familia Colubridae con 2 especies (20%), el resto de familias (Gymnophthalmidae, Teiidae, Boidae y Alligatoridae) presentaron una especie cada una en su composición (10%).

Figura 3- 403. Composición de Herpetofauna registrada en el área de Sísmica 3D de los Bloques 31 y 43. Sísmica 3D

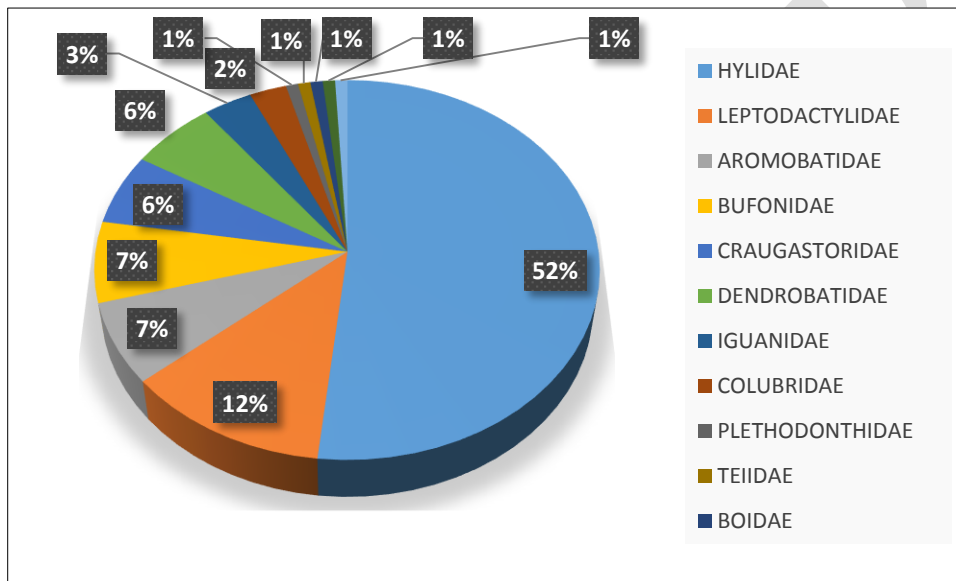


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

En términos de abundancia absoluta, las ranas de la familia Hylidae fueron las más abundantes con el 52% de los individuos registrados, muy por debajo se encuentran las ranas de la familia Leptodactylidae con el 12% de los registros, Aromobatidae y Bufonidae con el 7%, Craugastoridae y Dendrobatidae con el 6%, Iguanidae y Colubridae con el 3%, las familias restantes (Plethodontidae, Teiidae, Boidae, Alligatoridae y Gymnophthalmidae) solo representaron al 1% respectivamente de la abundancia absoluta registrada en esta localidad.

Figura 3- 404. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna en este punto de muestreo se encuentra conformada por un 34% de especies raras (1 ind.) como son: *Osteocephalus fuscifacies*, *Leptodactylus wagneri*, *Oreobates quixensis*, *Arthrosaura reticulata*, *Anolis transversalis*, *A. fuscoauratus*, *Gonatodes concinnatus*, *Kentropx pelviceps*, *Corallus hortulanus*, *Imantodes cenchoa* y *Paleosuchus trigonatus*; con el 42% están las especies poco comunes (2-5 ind.) (*Trachycephalus cunauaru*, *Dendropsophus miyatai*, *Hypsiboas lanciformis*, *Osteocephalus planiceps*, *Dendropsophus parviceps*, *Nyctimantis rugiceps*, *Pristimantis conspicillatus*, *Leptodactylus rhodomistax*, *Hypsiboas boans*, *Pristimantis kichwarum*, *Allobates femoralis*, *Enyalioides laticeps* y *Dipsas catesbyi*), seguidas por las especies comunes (6-10 ind.) con el 19% en donde tenemos: *Leptodactylus discodactylus*, *Dendropsophus brevifrons*, *Rhinella margaritifera*, *Ameerega bilinguis*, *Hypsiboas cinerascens* y *Allobates insperatus*, mientras que la especie más abundante (*Hypsiboas alfaroi*) represento el 3% de los registros obtenidos en el sitio del estudio. (Ver anexo fotográfico).

Especies presentes
Tabla 3- 233. Especies de anfibios y reptiles registrados para el EIA Y PMA de la sísmica 3D de los bloques 31 y 43.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	Rana lanceolada	Od-Aud	PC
		<i>Hypsiboas cincerascens</i>	Rana granosa	Od-Aud	C
		<i>Hypsiboas boans</i>	Rana gladiadora	Aud	PC
		<i>Hypsiboas alfaroi</i>	Rana arbórea de Alfaro	Od-Aud	A
		<i>Osteocephalus planiceps</i>	Rana de casco arbórea	Od-Aud	PC
		<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	Rana de casco del Napo	Aud	R
		<i>Trachycephalus cunauaru</i>	Rna de casco de tronco	Aud	PC
		<i>Dendropsophus brevifrons</i>	Ranita arbórea de Crump	Od-Aud	C
		<i>Dendropsophus parviceps</i>	Ranita caricorta	Od-Aud	PC
		<i>Dendropsophus miyatai</i>	Ranita arbora de Miyata	Od-Aud	PC
		<i>Nyctimantis rugiceps</i>	Rana arbórea de Canelos	Od-Aud	PC
		Leptodactylidae	<i>Leptodactylus rhodomistax</i>	Rana terrestre de Boulenger	Od
	<i>Leptodactylus wagneri</i>		Rana terrestre de Wagner	Od-Aud	R
	<i>Leptodactylus discodactylus</i>		Rana terrestre de Vanzolini	Od-Aud	C
	Bufonidae	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo común sudamericano	Od	C
	Craugastoridae	<i>Pristimantis conspicillatus</i>	Cutín de Zamora	Od-Aud	PC
		<i>Pristimantis kichwarum</i>	Cutín Kichwa	Od	PC

		<i>Oreobates quixensis</i>	Sapito bocón amazónico	Od	R
	Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	Rana saltarina de muslos brillantes	Od-Aud	PC
		<i>Allobates insperatus</i>	Rana saltarina de Santa Cecilia	Od-Aud	C
	Dendrobatidae	<i>Ameerega bilinguis</i>	Rana venenosa ecuatoriana	Od-Aud	C
Squamata-Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Arthrosaura reticulata</i>	Lagartija de vientre amarillo	Od	R
	Iguanidae-Hoplocercinae	<i>Enyalioides laticeps</i>	Lagartijas de palo cabezonas	Od	PC
		Iguanidae-Dactyloidae	<i>Anolis transversalis</i>	Anolis de bandas transversales	Od
	<i>Anolis fuscoauratus</i>		Anolis esbeltos	Od	R
	Plethodontidae	<i>Gonatodes concinnatus</i>	Salamanquesas de tronco	Od	R
	Teiidae	<i>Kentropix pelviceps</i>	Lagartijas del bosque	Od	R
Squamata Serpentes	Boidae	<i>Corallus hortulanus</i>	Boas de los jardines	Od	R
	Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	Cordoncillo común	Od	R
		<i>Dipsas catesbyi</i>	Culebras caracoleras de Catesby	Od	PC
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Caimán de frente lisa	Od	R
LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Au= Auditivo					
Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.					

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad sigue siendo un tema central en ecología y los índices de medición aún se usan como indicadores del buen funcionamiento de un ecosistema (Magurran 1988). Es importante

aclarar que los índices de diversidad se componen de dos elementos, variación y abundancia relativa de especies y, por tanto, su uso debe ser con cierta precaución. De esta manera los valores que se obtienen en un solo muestreo no deben ser considerados como absolutos, la mayoría de estudios de fauna están sujetos a variaciones ambientales y biológicas propias de cada especie. De esta manera es muy probable que estos valores varíen en la medida en que otros muestreos se adicionen y se vayan realizando en una determinada área y se determine la composición real de especies.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, para la zona 1 de la sísmica 3D, arrojó el valor 3, 108 bits. Este valor nos indica una diversidad media, en base a lo sugerido por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de diversidad Alto, con un valor de (0,92), mientras que la zona T2 presenta una diversidad menor a los otros puntos de muestreo (0,79).

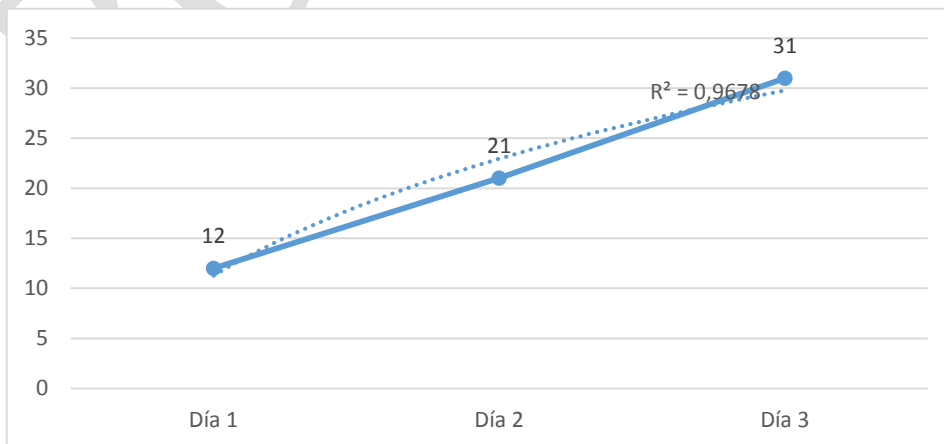
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este punto sería de 43 especies, lo cual nos sugiere que la riqueza registrada (31 spp.) corresponde al 72% de la riqueza total esperada.

Curva de Acumulación de Especies

La tendencia para el incremento de especies se mantiene, observando la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice de Chao 1.

Figura 3- 405. Curva de acumulación para el EIA y PMA de la Sísmica 3D de los Bloques 31 y 43.

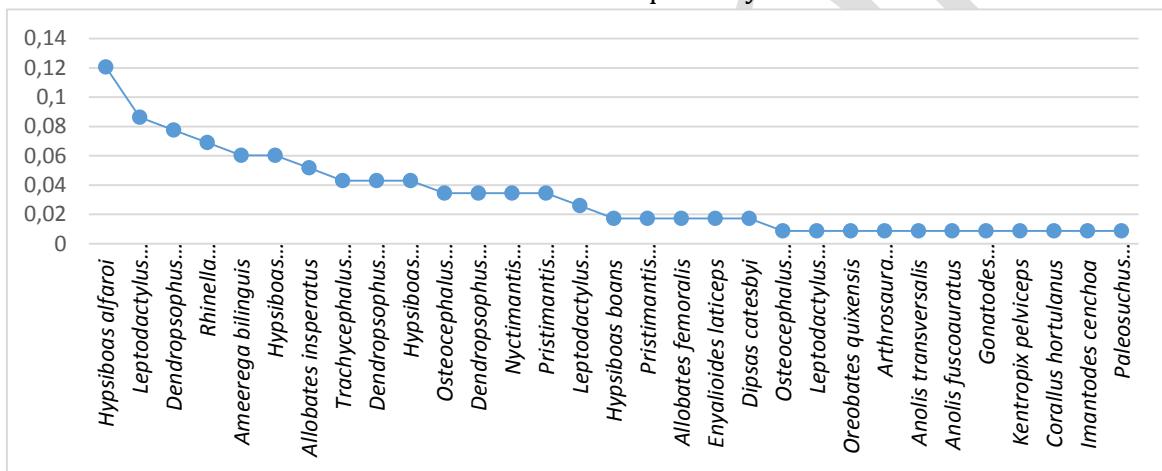


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el área estudiada se registraron un total de 116 individuos, la abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad, muestra una concentración del 35% de las especies (11 spp.) con baja dominancia, las cuales aportaron con proporciones de individuos por especie (Pi) menores a 0.017 ind/sp (un individuo cada una), es decir fueron raras en el muestreo. La rana arborícola de Alfaro *Hypsiboas alfaroi* fue la especie más dominante de este ensamblaje herpetofaunístico con 14 individuos (Pi=0,12) registrados.

Figura 3- 406. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles para el EIA y PMA de la Sísmica 3D de los Bloques 31 y 43.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

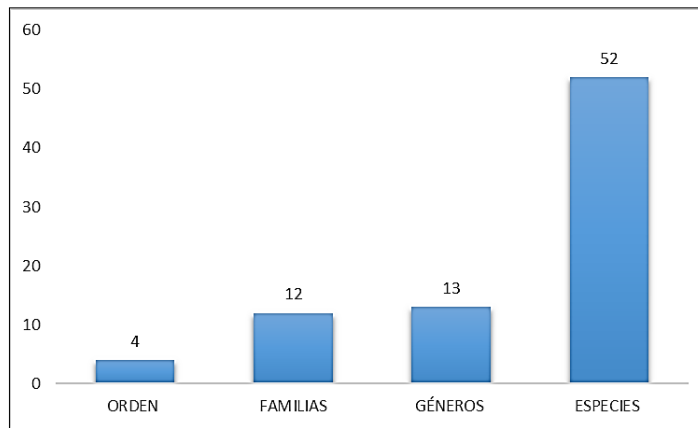
Análisis del punto Cuantitativo G1-M3

Riqueza

Los resultados para este punto de muestreo con respecto al componente herpetofauna, se logró registrar un total de 430 individuos agrupados en 52 especies, 13 géneros y 12 familias de herpetofauna.

Los Anfibios se encuentran representados por dos órdenes anura (39 especies) y caudata (una especie); los reptiles se encuentran conformados por dos órdenes Crocodylia (una especies) y Squamata (sauria 10 especies) (serpentes 1 especies).

Figura 3- 407. Composición de Herpetofauna registrada, en el punto de muestro 3.



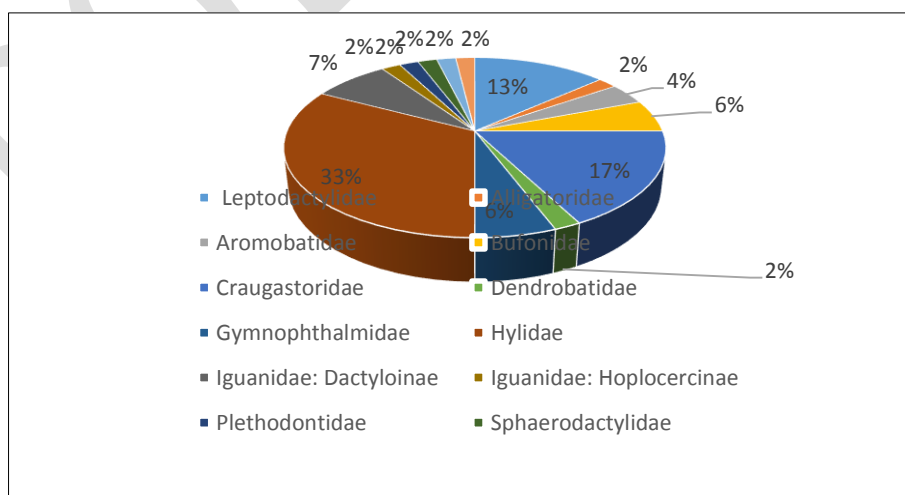
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

A escala de familias las ranas arborícolas (Hylidae) presentan el 33 % de especies presentes, en segundo lugar se encuentran las ranas Cutín (Craugastoridae) abarcando el 17%, las ranas mugidoras (Leptodactylidae) abarcan el 13%, los sapos familia Bufonidae con 6 %, y por ultimo se encuentran las ranas nodrizas (Aromobatidae) y las ranas venenosas (Dendrobatidae) y las salamandras (Plethodontidae) con el 2 %.

Para los reptiles la abundancia absoluta estuvo concentrada en la familia Iguanidae con el 10 %, seguido por la familia Gymnophthalmidae con el 6%, las familias Alligatoridae, Teiidae y Viperidae con 2% de la abundancia tota.

Figura 3- 408. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada en el punto de muestro 3.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna en el punto de muestreo (PMH-3) se encuentra conformada por un 38% de especies raras (1-2 ind.) como son *Pristimantis altamazonicus*, *Pristimantis conspicillatus*, *Scinax ruber*, *Anolis fuscoauratus*, *Rhinella ceratophrys*, *Pristimantis martiae*; con el 31% están las especies poco comunes (3-9 ind.) *Oreobates quixensis*, *Dendropsophus brevifrons*, *Dendropsophus marmoratus*, *Osteocephalus deridens*, *Alopoglossus angulatus*, *Amazophrynella minuta*, *Pristimantis diadematus*, seguidas por las especies comunes (10-20 ind.) con el 17% tenemos *Hypsiboas alfaroi*, *Leptodactylus pentadactylus*, *Allobates insperatus*, *Rhinella margaritifera*, *Pristimantis lanthanites*, *Ameerega bilinguis*; obtenidas en el sitio del estudio, y el 13% conformada por las especies abundantes (más 10 ind.).

Especies presentes

Tabla 3- 234. Especies de anfibios y reptiles registrados.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	Rana saltarina de muslos brillantes	C	A
Anura	Aromobatidae	<i>Allobates insperatus</i>	Rana saltarina de Santa Cecilia	C	C
Anura	Bufonidae	<i>Amazophrynella minuta</i>	Sapo diminuto de hojarasca	C	PC
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo común sudamericano	C	C
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella ceratophrys</i>	Sapo cornudo termitero	O	R
Anura	Craugastoridae	<i>Oreobates quixensis</i>	Sapito bocón amazónico	C	PC
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis achuar</i>	Cutín achuar	C	PC
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis altamazonicus</i>	Cutín amazónico	C	R
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis conspicillatus</i>	Cutín de Zamora	C	R
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis diadematus</i>	Cutín de diadema	C	PC
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis kichwarum</i>	Cutín kichwa	C	PC
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis lanthanites</i>	Cutín metálico	C	C

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis martiae</i>	Cutín de Martha	C	R
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis variabilis</i>	Cutín variable	C	R
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerega bilinguis</i>	Rana venenosa ecuatoriana	O	C
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus bifurcus</i>	Ranita payaso pequeña	O	PC
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus brevifrons</i>	Ranita arbórea de Crump	O	PC
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus marmoratus</i>	Ranita marmorea	O	R
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus triangulum</i>	Ranita arbórea común	O	R
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas alfaroi</i>	Rana arbórea de Alfaro	A	C
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas boans</i>	Rana gladiadora	A	A
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas calcaratus</i>	Rana arbórea de espolones	C	A
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas cinerascens</i>	Rana granosa	A	A
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	Rana lanceolada común	C	A
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus deridens</i>	Rana de casco burlesca	C	PC
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	Rana de casco del Napo	C	A
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus mutabor</i>	Rana de casco de Pucuno	C	R
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus planiceps</i>	Rana de casco arbórea	C	A
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus yasuni</i>	Rana de casco del Yasuní	C	R
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus taurinus</i>	Rana de casco taurina	C	R
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa vaillantii</i>	Rana mono de líneas blancas	C	R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Hylidae	<i>Scinax ruber</i>	Rana de lluvia listada	C	R
Anura	Leptodactylidae	<i>Adenomera andreae</i>	Rana terrestre de andres	C	C
Anura	Leptodactylidae	<i>Edalorhina perezi</i>	Rana vaquita	C	PC
Anura	Leptodactylidae	<i>Engystomops petersi</i>	Rana enana de Peters	O	PC
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	Rana terrestre de Vanzolini	C	C
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	Rana terrestre común	C	C
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Rana terrestre gigante	C	C
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus wagneri</i>	Rana terrestre de Wagner	C	PC
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa peruviana</i>	Salamandra peruana	O	R
Cocodrila	Alligatoridae	<i>Melanosuchus niger</i>	Caimanes negros	O	R
Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Alopoglossus angulatus</i>	Lagartijas	C	PC
Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Arthrosaura reticulata</i>	Lagartijas de vientre amarillo	C	PC
Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Leposoma parietale</i>	Lagartijas comunes de las raíces	C	PC
Squamata: Sauria	Iguanidae: Dactyloinae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Anolis esbeltos	C	R
Squamata: Sauria	Iguanidae: Dactyloinae	<i>Anolis punctatus</i>	Anolis manchados	C	R
Squamata: Sauria	Iguanidae: Dactyloinae	<i>Anolis scypheus</i>	Anolis de escamas doradas	C	R
Squamata: Sauria	Iguanidae: Dactyloinae	<i>Anolis transversalis</i>	Anolis de bandas transversales	C	R
Squamata: Sauria	Iguanidae: Hoplocercinae	<i>Enyalioides laticeps</i>	Lagartijas de palo cabezonas	O	R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Squamata: Sauria	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes humeralis</i>	Salamanquesas de Trinidad	O	R
Squamata: Sauria	Teiidae	<i>Kentropyx pelviceps</i>	Lagartijas del bosque	O	R
Squamata: Serpentes	Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	Equis del oriente	O	R

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo

Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 3-5 ind., R= Raro 1-2 ind.

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Realizando el cálculo para la diversidad de Shannon, presenta el siguiente valor 3,00 bits. Este valor nos indica una diversidad media, en base a lo sugerido por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel 0.90 de diversidad Alto (coincidiendo con el índice de diversidad de Shannon Wiener).

Índice de Chao

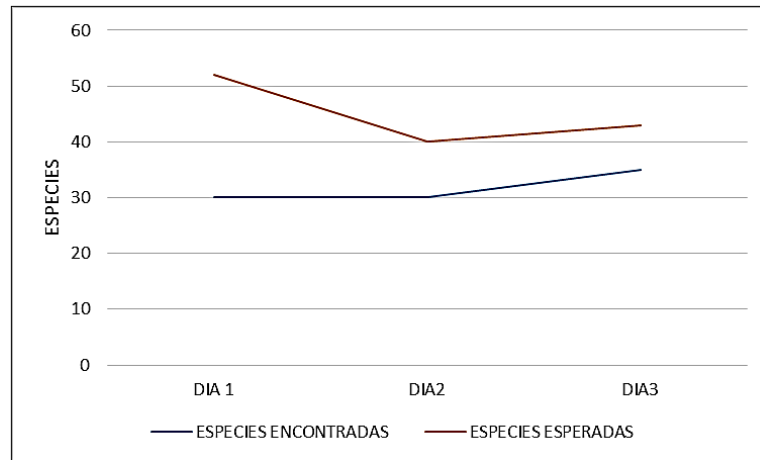
Con respecto al estimador de diversidad Chao 1, a través de estimantes 8.20 se realizó el cálculo por el tiempo de esfuerzo por horas/día: para el día uno (52); día 2 (47); día 3 (43); en cada uno los sitios de muestreo se estima el número estimado para observar especies. Se encuentran dentro del rango de las especies observadas 35 especies que abarca el 75%.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse),

posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 409. Curva de acumulación, en el área de estudio Punto de muestreo 3.

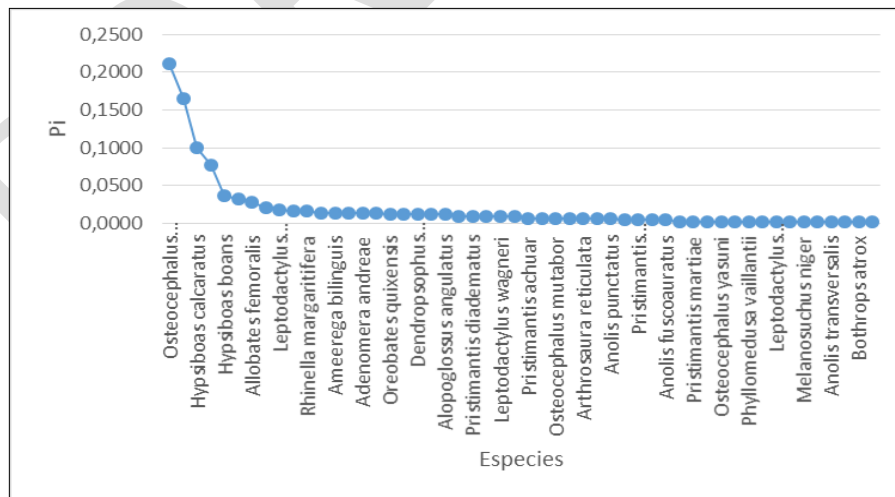


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el análisis para especies dominantes en este punto de muestreo las especies más dominantes son: *Osteocephalus Planiceps* (Pi: 0.21), *Hypsiboas cinerascens* (Pi: 0.16), *Hypsiboas calcaratus* (Pi: 0.10), *Osteocephalus fuscifacies* (Pi: 0.76), *Hypsiboas boans* (Pi: 0.37), *Hypsiboas lanciformis* (Pi: 0.32), *Allobates femoralis* (Pi: 0.027) y los posteriores presentan menor a Pi 0,020.

Figura 3- 410. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles para el punto de muestro 3.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

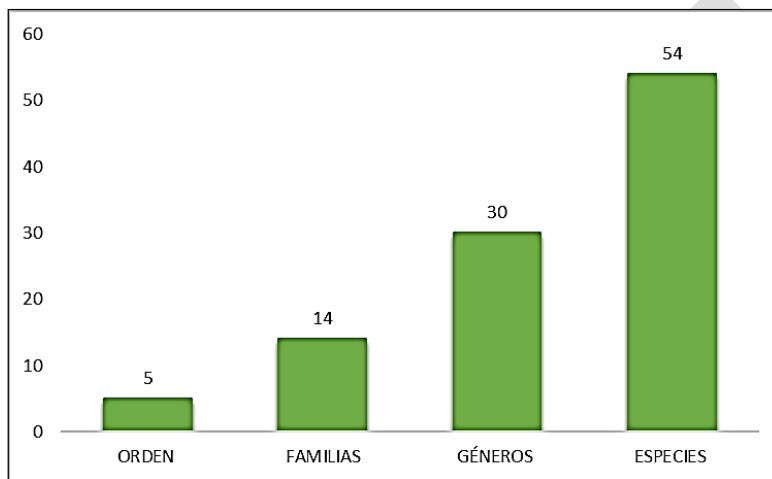
Análisis del punto Cuantitativo G1-M4

Riqueza

En el estudio para la sísmica 3D con respecto al componente herpetofauna en este punto, se logró registrar un total de 130 individuos agrupados en 54 especies, 30 géneros y 14 familias de herpetofauna.

Los Anfibios se encuentran representados por dos órdenes anura (37 especies) y caudata (una especie); los reptiles se encuentran conformados por dos órdenes Crocodylia (una especie) y Squamata (sauria 8 especies) (serpentes 7 especies).

Figura 3- 411. Composición de Herpetofauna registrada



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

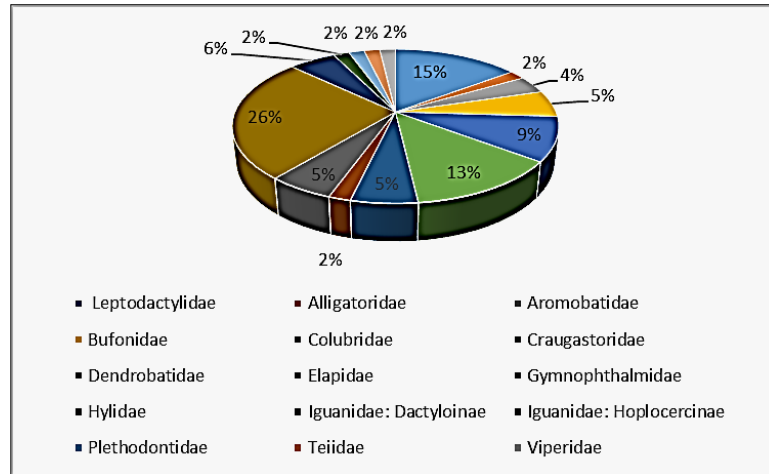
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Con lo referente a este ítem a escala de familias las ranas arborícolas (Hylidae) presentan el 26 % de especies presentes, en segundo lugar se encuentran las ranas mugidoras (Leptodactylidae) abarcan el 15%, las ranas Cutín (Craugastoridae) abarcando el 13%, las ranas venenosas Dendrobatidae y los sapos familia Bufonidae con 6 %.

Para los reptiles la abundancia absoluta estuvo concentrada en la familia Colubridae con el 9%, seguido por la familia Gymnophthalmidae con el 6%, la familia Iguanidae con el 6% y Alligatoridae, Iguánidae, Teiidae y Viperidae con 2% de la abundancia total.

Figura 3- 412. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna en el punto de muestreo 4 se encuentra conformada por el 70 % de especies raras (1-2 ind.) como son *Amazophrynella minuta*, *Pristimantis achuar*, *Osteocephalus buckleyi*, *Osteocephalus fuscifacies*, *Adenomera andreae*, *Leptodactylus wagneri*, *Alopoglossus angulatus*, *Kentropyx pelviceps*, *Imantodes cenchoa*, *Oxyrhopus melanogenys*, *Micrurus lemniscatus*, *Rhinella ceratophrys*, *Pristimantis altamazonicus*, *Pristimantis variabilis*, *Ranitomeya ventrimaculata*, *Hypsiboas geographicus*; con el 11% están las especies poco comunes (3-9 ind.) *Osteocephalus deridens*, *Osteocephalus planiceps*, *Hyloxalus yasuni*, *Leptodactylus pentadactylus*, *Rhinella margaritifera*, *Pristimantis lanthanites*, *Hypsiboas calcaratus*, *Osteocephalus cannatellai*, *Allobates femoralis*, *Allobates insperatus*, seguidas por las especies abundantes (10-20 ind.) se encuentra con el 5% a *Ameerega bilinguis*, obtenidas en el sitio del estudio.

Especies presentes

Tabla 3- 235. Especies de anfibios y reptiles registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	Rana saltarina de muslos brillantes	C	Poco Común
Anura	Aromobatidae	<i>Allobates insperatus</i>	Rana saltarina de Santa Cecilia	C	Poco Común
Anura	Bufonidae	<i>Amazophrynella minuta</i>	Sapo diminuto de hoj arasca	C	Raro
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo común sudamericano	C	Poco Común
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella ceratophrys</i>	Sapo cornudo termitero	O	Raro
Anura	Craugastoridae	<i>Oreobates quixensis</i>	Sapito bocón amazónico	C	Raro

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis achuar</i>	Cutín achuar	C	Raro
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis altamazonicus</i>	Cutín amazónico	C	Raro
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis conspicillatus</i>	Cutín de Zamora	C	Raro
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis lanthanites</i>	Cutín metálico	C	Poco Común
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis martiae</i>	Cutín de Martha	C	Poco Común
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis variabilis</i>	Cutín variable	C	Raro
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerea bilinguis</i>	Rana venenosa ecuatoriana	O	Abundante
Anura	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus yasuni</i>	Rana cohete de Yasuní	A	Común
Anura	Dendrobatidae	<i>Ranitomeya ventrimaculata</i>	Ranita venenosa de Sarayacu	O	Raro
Anura	Hylidae	<i>Dendropsopus triangulum</i>	Ranita arbórea común	O	Poco Común
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas boans</i>	Rana gladiadora	A	Poco Común
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas calcaratus</i>	Rana arbórea de espolones	C	Poco Común
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas geographicus</i>	Rana geográfica	A	Raro
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus buckleyi</i>	Rana de casco de Buckley	C	Raro
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus cabrerai</i>	Rana de casco de Cabrera	C	Raro
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus cannatellai</i>	Rana de casco de Cannatella	C	Poco Común
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus deridens</i>	Rana de casco burloña	C	Común
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	Rana de casco del Napo	C	Raro
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus planiceps</i>	Rana de casco arbórea	C	Común
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus yasuni</i>	Rana de casco del Yasuní	C	Raro
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus taurinus</i>	Rana de casco taurina	C	Raro
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa vaillantii</i>	Rana mono de líneas blancas	C	Raro

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Hylidae	<i>Scinax garbei</i>	Ranita de lluvia garbeana	C	Raro
Anura	Leptodactylidae	<i>Adenomera andreae</i>	Rana terrestre de andres	C	Raro
Anura	Leptodactylidae	<i>Edalorhina perezii</i>	Rana vaquita	C	Raro
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	Rana terrestre de Vanzolini	C	Raro
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus leptodactylodes</i>	Rana terrestre común	C	Común
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	Sapo-rana terrestre común	C	Raro
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Rana terrestre gigante	C	Común
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	Rana terrestre de Boulenger	C	Raro
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus wagneri</i>	Rana terrestre de Wagner	C	Raro
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa peruviana</i>	Salamandra peruana	O	Raro
Cocodrila	Alligatoridae	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Caimanes de frente lisa	O	Raro
Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Alopoglossus angulatus</i>	Lagartijas	C	Raro
Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Arthrosaura reticulata</i>	Lagartijas de vientre amarillo	C	Raro
Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Leposoma parietale</i>	Lagartijas comunes de las raíces	C	Raro
Squamata: Sauria	Iguanidae: Dactyloinae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Anolis esbeltos	C	Raro
Squamata: Sauria	Iguanidae: Dactyloinae	<i>Anolis scypheus</i>	Anolis de escamas doradas	C	Raro
Squamata: Sauria	Iguanidae: Dactyloinae	<i>Anolis transversalis</i>	Anolis de bandas transversales	C	Raro
Squamata: Sauria	Iguanidae: Hoplocercinae	<i>Enyalioides laticeps</i>	Lagartijas de palo cabezonas	O	Raro
Squamata: Sauria	Teiidae	<i>Kentropyx pelviceps</i>	Lagartijas del bosque	O	Raro
Squamata: Serpentes	Colubridae	<i>Chironius exoletus</i>	Serpientes látigo	O	Raro

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Squamata: Serpentes	Colubridae	<i>Helicops angulatus</i>	Culebras de agua anguladas	0	Raro
Squamata: Serpentes	Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	Cordoncillos comunes	0	Raro
Squamata: Serpentes	Colubridae	<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	Falsas corales oscuras	C	Raro
Squamata: Serpentes	Colubridae	<i>Siphlophis compressus</i>	Falsas corales tropicales	0	Raro
Squamata: Serpentes	Elapidae	<i>Micrurus lemniscatus</i>	Corales acintadas amazónicas	0	Raro
Squamata: Serpentes	Viperidae	<i>Bothrocophias hyoprora</i>	Hocicos de puerco	0	Raro

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo
 Abundancia relativa: AB= Abundante > 20 ind., C= Común 10 a 19 ind., PC= Poco común 3-9 ind., R= Raro 1 2 ind.

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Realizando el cálculo para la diversidad de Shannon, presenta el siguiente valor 3,66 bits. Este valor nos indica una diversidad media, en base a lo sugerido por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El Índice de diversidad de Simpson calculado es de 0.96, se interpreta como una diversidad alta.

Índice de Chao

Con respecto al estimador de diversidad Chao 1, a través de estimantes 8.20 se realizó el cálculo para punto de muestreo 1 CHAO 1(2,32); Transecto 2 (3,7); transecto 3 (5); transecto 4 (7) en cada uno los sitios de muestreo se estima el número estimado para observar especies. Se encuentran dentro del rango de las especies observadas 29 especies que abarca el 69%.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo in-situ, lo que se corrobora con el índice de Chao1.

Figura 3- 413 .Curva de acumulación de especies.

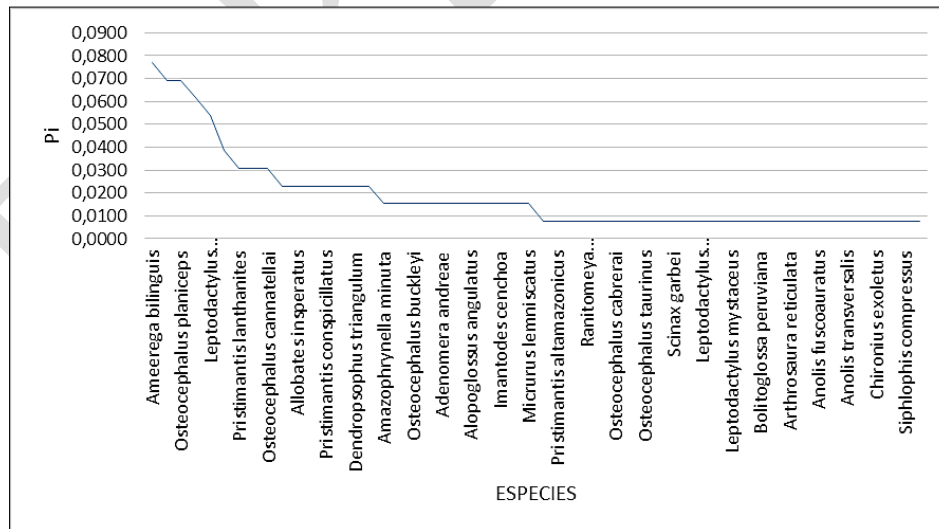


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el muestreo de este sitio la especie más dominante es *Ameerega bilinguis* con un Pi 0.0769, seguido de las especies *Osteocephalus deridens* y *Osteocephalus planiceps* con un Pi de 0.0692; *Hyloxalus yasuni* con un Pi de 0.0615; *Leptodactylus pentadactylus* con un Pi: 0.0538; las demás especies en encuentran con un Pi menor de 0.0231.

Figura 3- 414. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles para en el punto de muestro



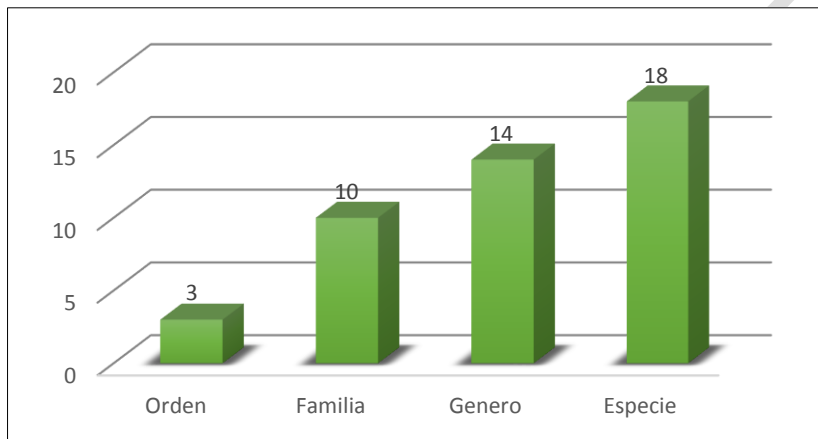
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G1-M5. Puerto Quinche

Riqueza

Se registró un total de 18 especies y 10 familias entre anfibios y reptiles. La familia que registro más individuos fue Hylidae con 5 especies, la especie más abundante es *Anolis fuscoauratus* con nueve individuos, seguido de *Hypsiboas lanciformis* con ocho individuos, la especie que le sigue es *Leptodactylus wagneri* y *Hamptohryne boliviana* con siete individuos. La familia Hylidae aporta con el 29% de la composición de la herpetofauna registrada, siguiéndole la familia Leptodactylidae con el 18% del estudio, y el resto de familias el 53%.

Figura 3- 415. Composición de Herpetofauna



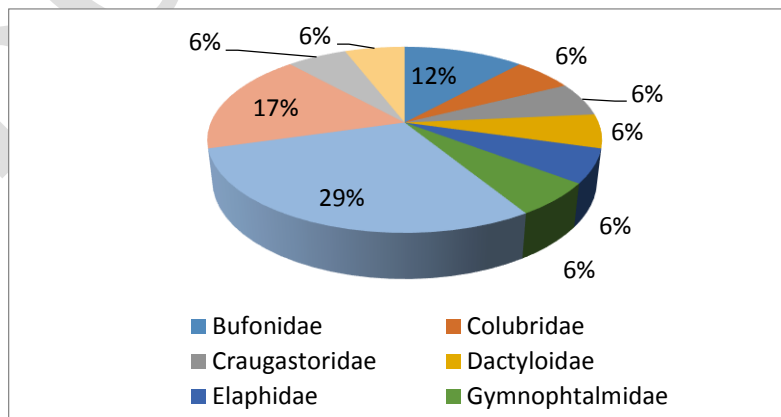
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registró un total de 53 individuos, la familia más abundante fue Hylidae con 30 individuos, seguido por Bufonidae con 20 individuos. La familia Hylidae representa el 29% del muestreo siendo la más abundante junto a Leptodactylidae con el 18% y Bufonidae con 12%.

Figura 3- 416. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

El 52% de las especies registradas son raras es decir conformadas por 1-2 individuos. Las especies más comunes son *Anolis fuscoauratus* con nueve individuos e *Hypsiboas lanciformis* con ocho individuos; las especies comunes representan el 48 %.

Especies presentes

Tabla 3- 236. Especies de anfibios y reptiles registrados.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Sauria	Dactyloidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Anolis	Visual	9
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	Rana lanceada	Visual y auditivo	8
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus wagneri</i>	Leptodactylus de Wagner	Visual	7
Anura	Microhylidae	<i>Hamptophryne boliviana</i>	Rana enana	Visual	7
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de la caña	Visual	5
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo Sudamericano	Visual	3
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis kichwarum</i>	Cutin Kichwa	Visual y auditivo	3
Anura	Leptodactylidae	<i>Lithodites lineatus</i>	Rana de líneas	Visual y auditivo	2
Serpentes	Colubridae	<i>Helicops angulatus</i>	Falsa coral Acuatica	Visual y auditivo	1
Serpentes	Elaphidae	<i>Micrurus hemprichii</i>	Coral	Visual y auditivo	1
Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Leposoma parietale</i>	Lagartija de troncos	Visual y auditivo	1
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus marmoratus</i>	Rana marmoteada	Visual	1
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas boans</i>	Rana gladiadora gigante	Visual	1
Anura	Hylidae	<i>Nyctimantis rugiceps</i>	Rana de chocolate	Visual y auditivo	1
Anura	Hylidae	<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	Rana verde de leche	Visual	1
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Gualaj	Visual y auditivo	1
Sauria	Teiidae	<i>Tupinambis teguixin</i>	Iguana	Visual	1

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

Para los índices de diversidad registrados se encontró que el total para la riqueza en los puntos de muestreo fue de 18 especies, y para la abundancia 53 individuos.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Se registró según el índice de Shannon un valor de 2,46 bits (diversidad media) según la interpretación de Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

Según el índice de Simpson el área presentó un valor de 0,89 bits siendo el área de diversidad media. Este punto de muestreo se encontraba mayormente rodeado por pantanos y bosque inundables.

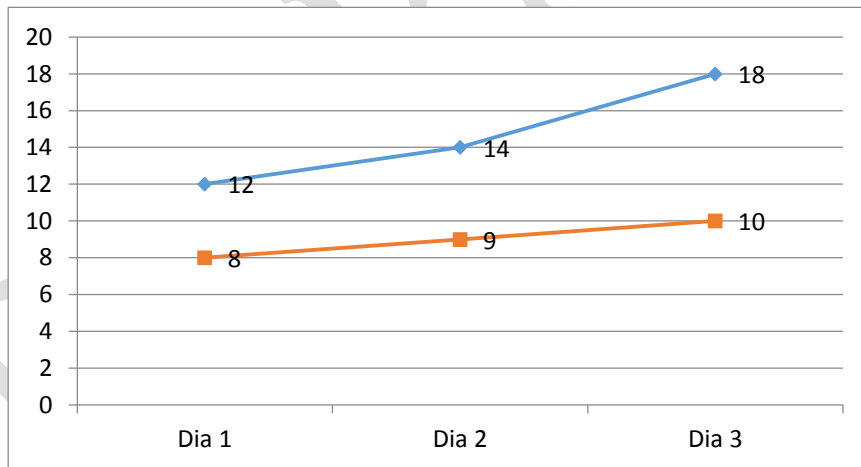
Índice de Chao

Se realizó el índice de Chao para conocer el número de posibles especies en el muestreo, con lo que pudimos observar que existe una tendencia a aumentar el número de especies registradas para el muestreo sin llegar a la asíntota. Existe el 18% de aumento de especies en el muestreo para el número determinado de la muestra por día.

Curva de Acumulación de Especies

Se observa que para el primer día de muestreo se observaron ocho especies, para el segundo día nueve especies y para el tercer día diez especies, demostrando así el aumento en la curva de acumulación de especies.

Figura 3- 417. Curva de acumulación (rojo) y Chao1 (azul).



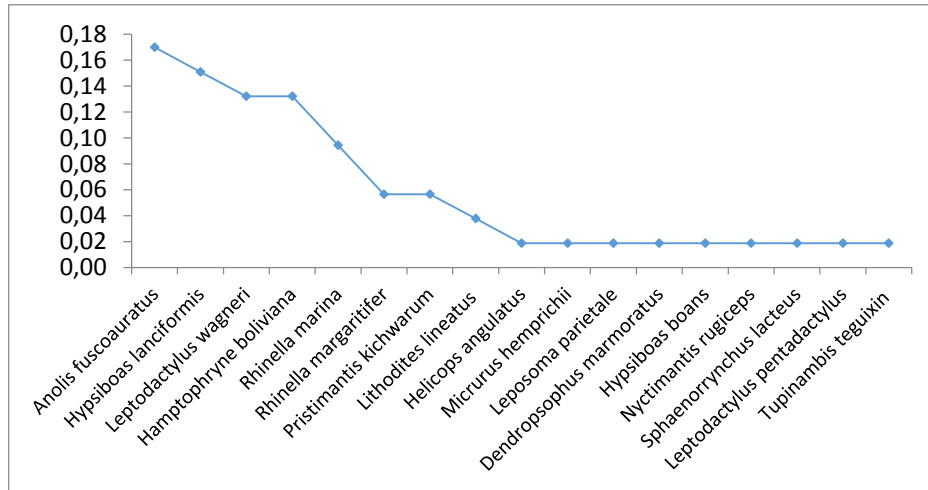
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el área de estudio para las especies registradas se pudo observar la tendencia que toma la curva de rango dominancia de especies, demostrando que *Anolis fuscoauratus* es la especie más abundante con nueve individuos (Pi: 0,17); seguido por *Hypsiboas lanciformis* con ocho individuos (Pi; 0,15); *Leptodactylus wagneri* y *Hamptophryne boliviana* con siete individuos (Pi:

0,13); *Rhinella marina* con cinco individuos (Pi: 0,09) y el resto de especies con un número menor a cinco individuos.

Figura 3- 418. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles.



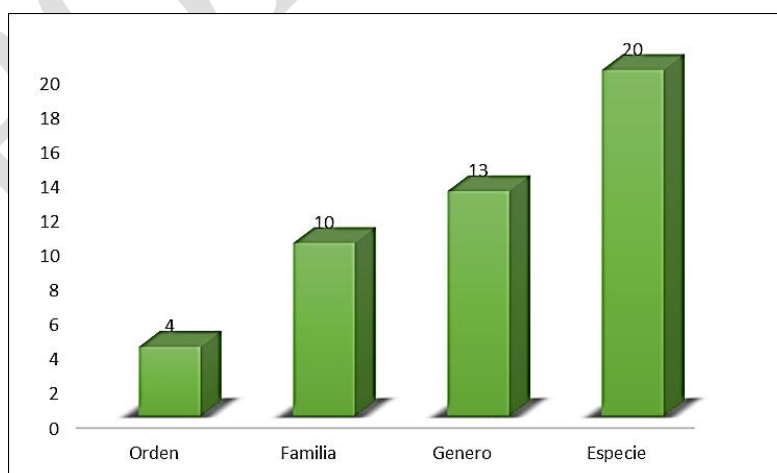
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G1-M6. Puerto Quinche

Riqueza

Se registró un total de 20 especies entre anfibios y reptiles, conformados en 15 géneros, diez familias y cuatro órdenes. La familia que presentó más especies fue Hylidae con ocho especies. La familia Hylidae representa el 42% de las familias registradas.

Figura 3- 419. Composición de Herpetofauna registrada.

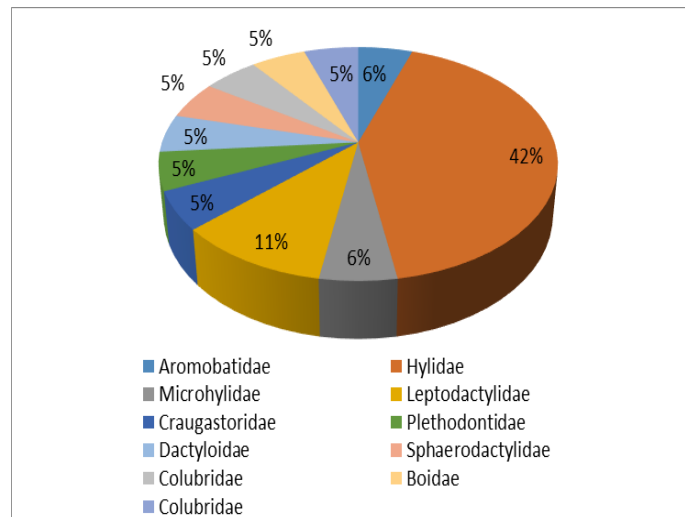


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

En este punto 63 individuos fueron registrados, siendo *Dendropsophus triangulum* la especie con más individuos 11 en total, seguida por *Anolis fuscoauratus* e *Hypsiboas lanciformis* con siete individuos; *Hypsiboas cinerascens* con 5 individuos. La familia más abundante fue Hylidae con 37 individuos, seguida de la familia Dactyloidae con siete individuos. La familia más representativa es Hylidae con el 42% del muestreo.

Figura 3- 420. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

Las especies raras conformadas por 1-2 individuos representaron el 37% de las especies registradas. Las especies más comunes son *Dendropsophus triangulum* (11ind), *Hypsiboas lanciformis* y *Anolis fuscoauratus* (7ind), *Hypsiboas cinerascens* con seis individuos y *Dendropsophus rhodopeplus* con cinco individuos; las especies comunes representan el 35 %. Las especies poco comunes y comunes representan el 63%.

Especies presentes

Tabla 3- 237. Especies de anfibios y reptiles registrados.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus triangulum</i>	Rana de triángulos	Visual	11
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	Rana lanceada	Visual y auditivo	7
Sauria	Dactyloidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Anolis	Visual	7
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas cinerascens</i>	Rana granosa	Visual y auditivo	6
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus rhodopeplus</i>	Rana payaso	Visual y auditivo	5



ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas boans</i>	Rana gladiadora gigante	Visual y auditivo	3
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus wagneri</i>	Sapo de Wagner	Visual y auditivo	3
Anura	Leptodactylidae	<i>Lithodites lineatus</i>	Rana de líneas	Visual y auditivo	3
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa aff. ecuatoriana</i>	Salamandra	Visual	3
Serpentes	Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	Ojos de gato	Visual	3
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus brevifrons</i>	Rana payaso enana	Visual y auditivo	2
Anura	Microhylidae	<i>Hamptophryne boliviana</i>	Sapo enano	Visual y auditivo	2

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

Para los índices de diversidad registrados se encontró que el total para la riqueza en los puntos de muestreo fue de 20 especies, y para la abundancia 63 individuos.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, es de 2,66 bits. Este valor nos indica una diversidad media, en base a lo sugerido por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson presentó un valor de 0,91 bits siendo el área de diversidad media.

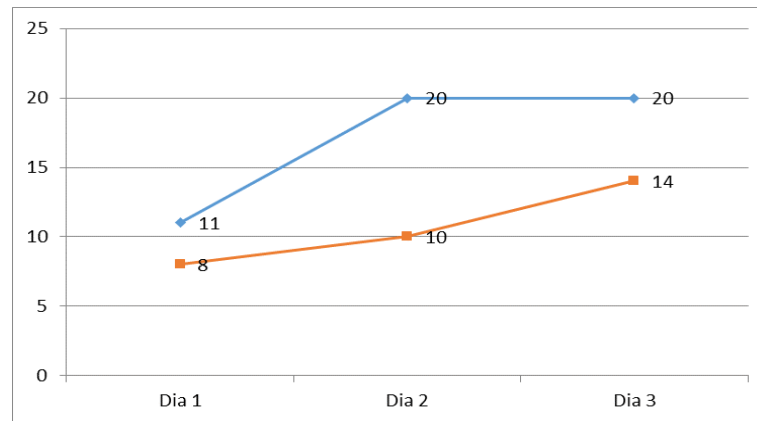
Índice de Chao

Se observó para el Índice de Chao que existe una tendencia de las especies a estabilizarse, llegando a la asíntota; mostrando que del 11% las especies se mantendrán en un 20% de especies a registrarse.

Curva de Acumulación de Especies

Se registró un total de 14 especies en el primer día de muestreo, descendiendo a 10 especies para el segundo día de muestreo.

Figura 3- 421. Curva de acumulación (rojo) y Chao1 (azul).

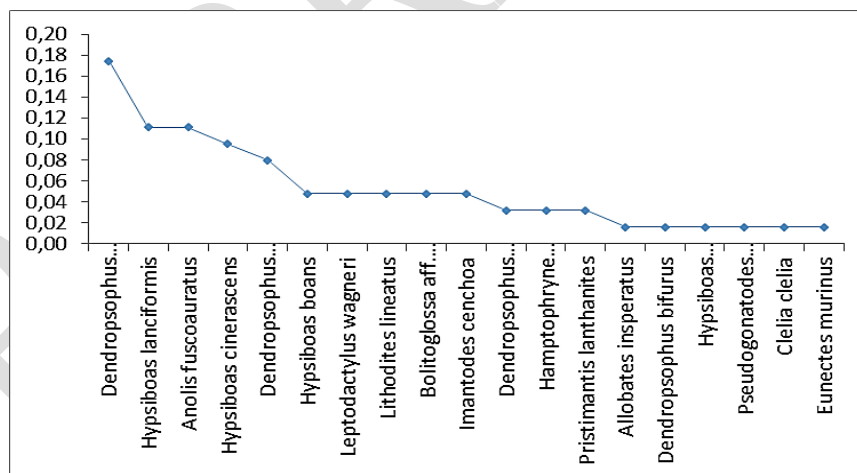


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

Se registró un total de 11 individuos para *Dendropsophus triangulum* (Pi: 0,11), para *Hypsiboas lanciformis* y *Anolis fuscoauratus* un total de siete individuos (Pi: 0,11); para *Hypsiboas cinerascens* con seis individuos (Pi: 0,10); y para el resto de especies con un número menor a cinco individuos.

Figura 3- 422. Curva de Rango Abundancia



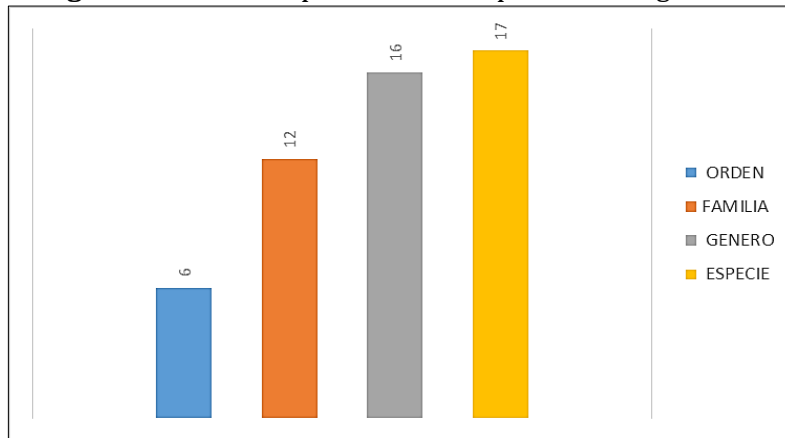
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G2-M1. Santa Rosa

Riqueza

La riqueza de especies que presenta nos señala que tenemos 6 distintos Órdenes que a su vez abarca a 12 familias representada por 16 Géneros y 17 especies con un total de 147 individuos.

Figura 3- 423. Composición de Herpetofauna registrada.

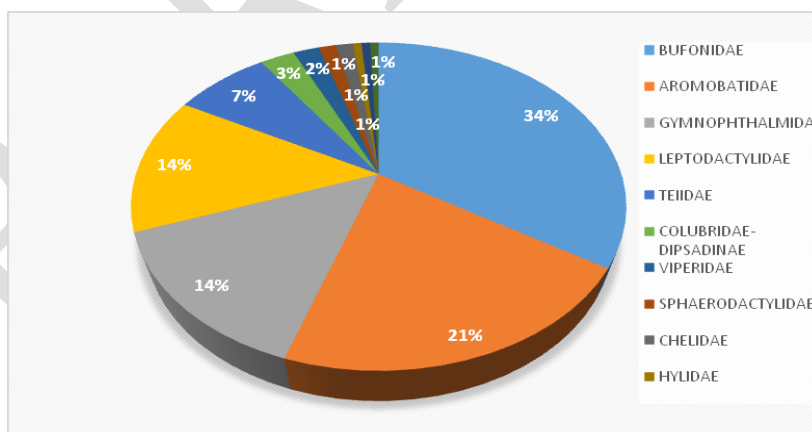


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Abundancia

La familia más abundante es Bufonidae perteneciente al Orden Anura con 50 individuos representando el 34 % de la herpetofauna de este sitio, las familias que presentan pocos individuos son Hylidae y Craugastoridae, cada una con un solo individuo representando el 1%. De igual manera en reptiles, la familia Alligatoridae perteneciente al orden Crocodylia tiene un porcentaje de 1%, esto se debe a que solo se registró a un individuo.

Figura 3- 424. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La abundancia relativa nos muestra que existe un 41 % de especies raras (1) como son *Platemys platycephala*, *Chelus fimbriatus*, *Pristimantis kichwarum*, *Osteocephalus planiceps*,

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

Erythrolamprus reginae, *Paleosuchus trigonatus*, *Imantodes cenchoa*. Las especies Poco comunes representan el 24 % (2-5) con 4 especies, *Dipsas catesbyi*, *Gonatodes concinnatus*, *Rhinella dapsilis*, *Bothrops atrox*. En categoría común con el 6 % (6-10) registro solo una especie *Leposoma parietale*. El 29 % de la herpetofauna del punto de muestreo corresponde a la categoría Abundante (10 en adelante), con 5 especies, *Rhinella margaritifera*, *Allobates trilineatus*, *Adenomera andreae*, *Cercosaura oshaughnessyi*, *Kentropyx pelviceps*.

Especies presentes

Tabla 3- 238. Especies de anfibios y reptiles registrados.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Adenomera andreae</i>	Rana terrestre de André	Captura	Abundante
	AROMOBATIDAE	<i>Allobates trilineatus</i>	Rana saltarina trilineada	Captura	Abundante
SQUAMATA-SERPENTES	VIPERIDAE	<i>Bothrops atrox</i>	Equis del oriente	Captura	Poco Común
	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Cercosaura oshaughnessyi</i>	Lagartijas rayadas de O'Shaughnessy	Captura	Abundante
TESTUDINES	CHELIDAE	<i>Chelus fimbriatus</i>	Tortugas Mata-mata	Captura	Rara
SQUAMATA-SERPENTES	COLUBRIDAE-DIPSADINAE	<i>Dipsas catesbyi</i>	Culebras caracoleras de Catesby	Captura	Poco común
	COLUBRIDAE-DIPSADINAE	<i>Erythrolamprus reginae</i>	Culebras terrestres reales	Captura	Rara
SQUAMATA-SAURIA	SPHAERODACTYLIDAE	<i>Gonatodes concinnatus</i>	Salamanquesas de tronco	Captura	Poco Común
	COLUBRIDAE-DIPSADINAE	<i>Imantodes cenchoa</i>	Cordoncillos comune	Captura	Rara
	TEIIDAE	<i>Kentropyx pelviceps</i>	Lagartijas del bosque	Captura	Abundante
	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Leposoma parietale</i>	Lagartijas comunes de las raíces	Captura	Común
	HYLIDAE	<i>Osteocephalus planiceps</i>	Rana de casco arbórea	Captura	Rara
CROCODYLIA	ALLIGATORIDAE	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Caimanes de frente lisa	Captura	Rara
TESTUDINES	CHELIDAE	<i>Platemys platycephala</i>	Charapitas de aguajal	Captura	Rara
	CRAUGASTORIDAE	<i>Pristimantis kichwarum</i>	Cutín kichwa	Captura	Rara

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; Au= Auditivo
 Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo-junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad



En los análisis de la diversidad se toma en cuenta varios factores como la frecuencia de especies, la riqueza, abundancia utilizando programas estadísticos. Past es un programa que permite calcular la diversidad de manera eficiente arrojando resultados muy confiables.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, es utilizado para cuantificar la biodiversidad específica, posee rangos de medición realizados por Magurran (1989). El resultado que obtenemos es de 2,068 bits, lo que al interpretar según los rangos estipulados, nos indica que existe una diversidad Media.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson nos da como resultado 0.8234 demostrando diversidad alta

Índice de Chao

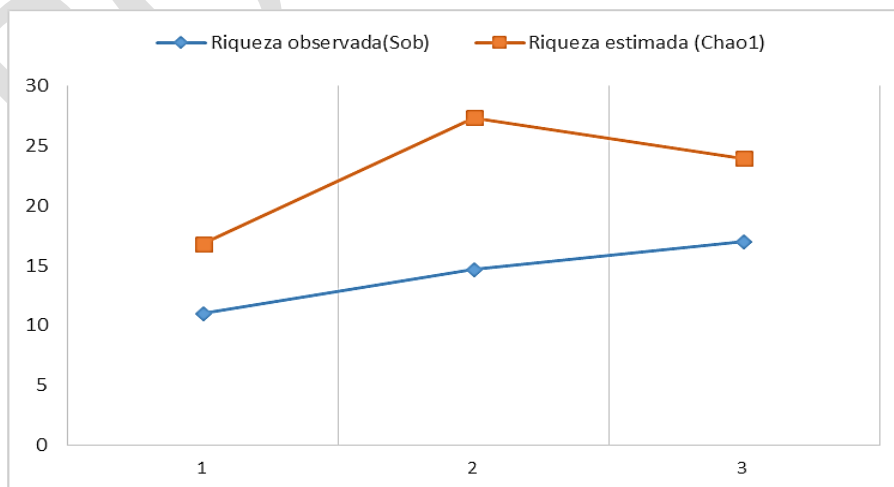
Para la estimación del índice de Chao, nos da un resultado de 29,25, por lo tanto nos faltaría muestrear 12,25 de especies para llegar a la asíntota.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de herpetofauna del punto, se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Figura 3- 425. Curva de acumulación de especies.

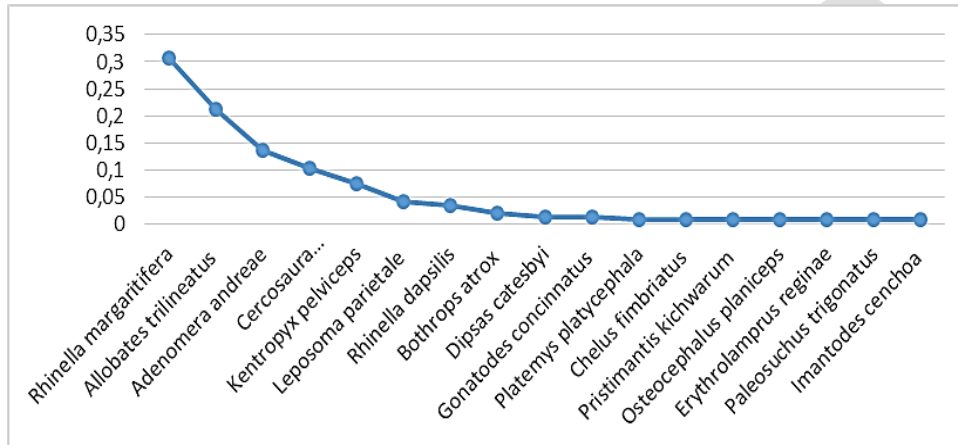


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

Según la curva de Dominancia de especies nos muestra que las más dominantes son, *Rhinella margaritifera*, *Allobates trilineatus*, *Adenomera andreae*, estos corresponden a la clase anfibia, esto se debe a que estas especies tienen un tipo de alimentación generalista, además que se adaptan a cualquier tipo de hábitat (Gluesenkmp y Guayasamín, 2008). Las especies que se encuentran al final de la cola corresponden a la clase Reptilia como *Imantodes cenchoa*, si existe una variación en el ambiente podrían ser las primeras en desaparecer.

Figura 3- 426. Curva de Rango Abundancia.



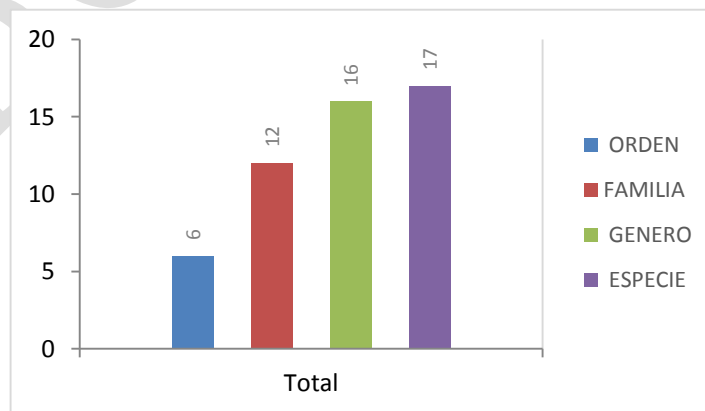
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G2-M2. Santa Rosa

Riqueza

La riqueza de especies nos señala que tenemos 6 distintos Órdenes que a su vez abarca a 12 familias representada por 16 Géneros y 17 especies con un total de 147 individuos.

Figura 3- 427. Composición de Herpetofauna.

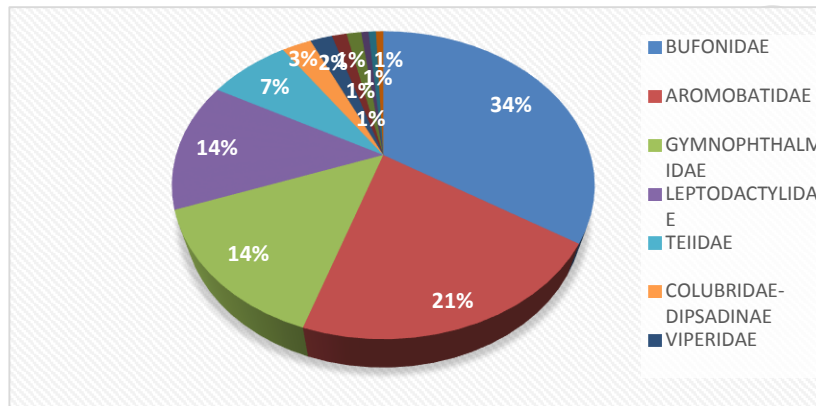


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

La familia más abundante para es este punto es Bufonidae perteneciente al Orden Anura con 50 individuos representando el 34 % de la herpetofauna de este sitio, las familias que presentan pocos individuos son Hylidae y Craugastoridae, cada una con un solo individuo representando el 1%. De igual manera en reptiles, la familia Alligatoridae perteneciente al orden Crocodylia tiene un porcentaje de 1%, esto se debe a que solo se registró a un individuo.

Figura 3- 428. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La abundancia relativa nos muestra que existe un 41 % de especies raras (1) como son *Platemys platycephala*, *Chelus fimbriatus*, *Pristimantis kichwarum*, *Osteocephalus planiceps*, *Erythrolamprus reginae*, *Paleosuchus trigonatus*, *Imantodes cenchoa*. Las especies Poco comunes representan el 24 % (2-5) con 4 especies, *Dipsas catesbyi*, *Gonatodes concinnatus*, *Rhinella dapsilis*, *Bothrops atrox*. En categoría común con el 6 % (6-10) registro solo una especie *Leposoma parietale*. El 29 % de la herpetofauna del punto de muestreo corresponde a la categoría Abundante (10 en adelante), con 5 especies, *Rhinella margaritifera*, *Allobates trilineatus*, *Adenomera andreae*, *Cercosaura oshaughnessyi*, *Kentropyx pelviceps*.

Especies presentes

Tabla 3- 239. Especies de anfibios y reptiles registrados.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Adenomera andreae</i>	Rana terrestre de André	Captura	Abundante
	AROMOBATIDAE	<i>Allobates trilineatus</i>	Rana saltarina trilineada	Captura	Abundante
SQUAMATA-SERPENTES	VIPERIDAE	<i>Bothrops atrox</i>	Equis del oriente	Captura	Poco Común

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Cercosaura oshaughnessyi</i>	Lagartijas rayadas de O'Shaughnessy	Captura	Abundante
TESTUDINES	CHELIDAE	<i>Chelus fimbriatus</i>	Tortugas Mata-mata	Captura	Rara
SQUAMATA-SERPENTES	COLUBRIDAE-DIPSADINAE	<i>Dipsas catesbyi</i>	Culebras caracolas de Catesby	Captura	Poco común
	COLUBRIDAE-DIPSADINAE	<i>Erythrolamprus reginae</i>	Culebras terrestres reales	Captura	Rara
SQUAMATA-SAURIA	SPHAERODACTYLIDAE	<i>Gonatodes concinnatus</i>	Salamanquesas de tronco	Captura	Poco Común
	COLUBRIDAE-DIPSADINAE	<i>Imantodes cenchoa</i>	Cordoncillos comune	Captura	Rara
	TEIIDAE	<i>Kentropyx pelviceps</i>	Lagartijas del bosque	Captura	Abundante
	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Leposoma parietale</i>	Lagartijas comunes de las raíces	Captura	Común
	HYLIDAE	<i>Osteocephalus planiceps</i>	Rana de casco arbórea	Captura	Rara
CROCODYLIA	ALLIGATORIDAE	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Caimanes de frente lisa	Captura	Rara
TESTUDINES	CHELIDAE	<i>Platemys platycephala</i>	Charapitas de aguajal	Captura	Rara
	CRAUGASTORIDAE	<i>Pristimantis kichwarum</i>	Cutín kichwa	Captura	Rara

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; Au= Auditivo
Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

En los análisis de la diversidad se toma en cuenta varios factores como la frecuencia de especies, la riqueza, abundancia utilizando programas estadísticos. Past es un programa que permite calcular la diversidad de manera eficiente arrojando resultados muy confiables.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, es utilizado para cuantificar la biodiversidad específica, posee rangos de medición realizados por Magurran (1989). El resultado que obtenemos es de

2,068 bits, lo que al interpretar según los rangos estipulados, nos indica que existe una diversidad Media.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson nos da como resultado 0.8234 demostrando diversidad alta.

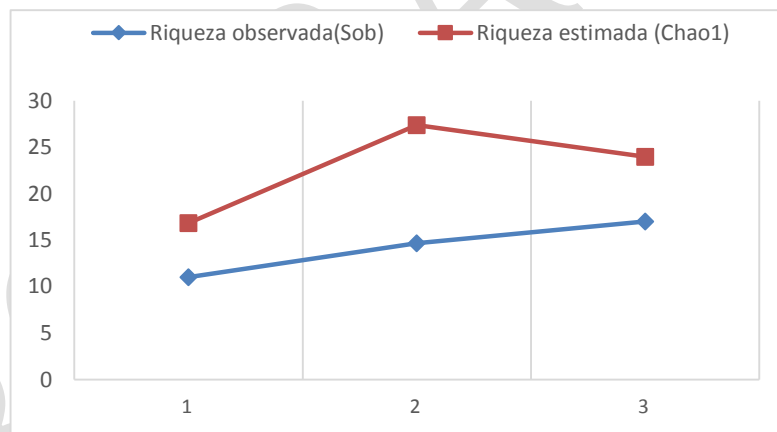
Índice de Chao

Para la estimación del índice de Chao, nos da un resultado de 29,25, por lo tanto nos faltaría muestrear 12,25 de especies para llegar a la asíntota.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo. Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de herpetofauna del punto: se encontró en crecimiento y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Figura 3- 429. Curva de acumulación (rojo) y Chao1 (azul)



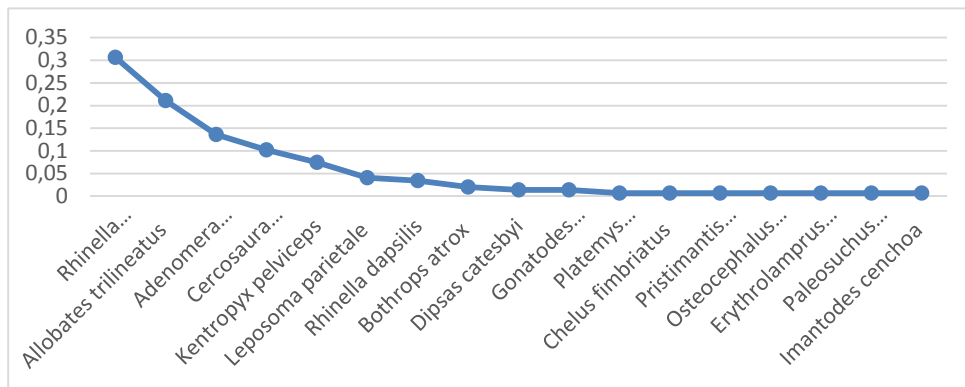
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

Según la curva de Dominancia de especies nos muestra que las más dominantes son, *Rhinella margaritifera*, *Allobates trilineatus*, *Adenomera andreae*, estos corresponden a la clase anfibia, esto se debe a que estas especies tienen un tipo de alimentación generalista, además que se adaptan a cualquier tipo de hábitat (Gluesenkmp y Guayasamín, 2008). Las especies que se encuentran al final de la cola corresponde a la clase Reptilia como *Imantodes cenchoa*, si existe una variación en el ambiente podrían ser las primeras en desaparecer.

Figura 3- 430. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

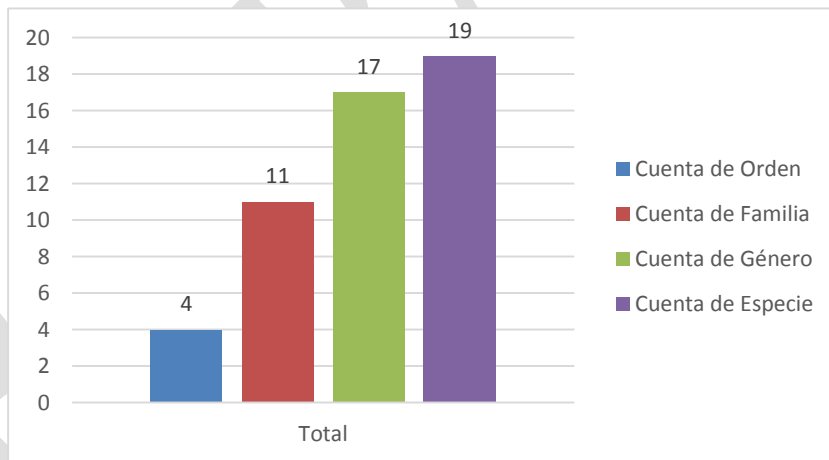
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G2-M3 Santa Rosa

Riqueza

Se registraron 4 Órdenes que integran a 11 familias, estas se encuentran divididas por 17 géneros y 19 especies, dando como resultado para este punto un total de 112 individuos.

Figura 3- 431. Composición de Herpetofauna registrada



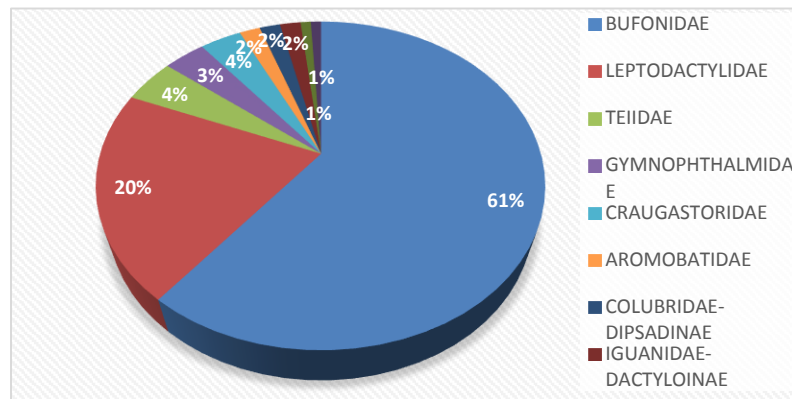
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Este punto de muestro no solo presenta una gran riqueza de especies si también una gran diversidad, la abundancia no es muy alta, la familia con mas especies e individuos registrados es Leptodactylidae con el 23 % de la abundancia, seguida por la familia Bufonidae.

Figura 3- 432. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La abundancia relativa nos muestra que existe un 36,8 % de especies raras (1) como son *Micrurus lemniscatus*, *Leposoma parietale*, *Rhaebo guttatus*, *Oreobates quixensis*, *Dipsas indica*, *Paleosuchus trigonatus*, *Imantodes cenchoa*. Las especies Poco comunes igual que las especies raras representan el 36,8 % (2-5) con 7 especies *Kentropyx pelviceps*, *Pristimantis kichwaru*, *Cercosaura oshaughnessyi*, *Anolis fuscoauratus*, *Leptodactylus pentadactylus*, *Allobates trilineatus*, *Amazophrynella minuta*. En categoría común con el 15,8 % (6-10) se registra 3 especies *Adenomera andreae*, *Lithodytes lineatus*, *Leptodactylus discodactylus*. El 10,5 % de la herpetofauna del punto de muestreo corresponde a la categoría Abundante (10 en adelante), con 2 especies, *Rhinella margaritifera*, *Rhinella dapsilis*.

Especies presentes

Tabla 3- 240. Especies de anfibios y reptiles registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Adenomera andreae</i>	Rana terrestre de André	Captura	Común
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates trilineatus</i>	Rana saltarina trilineada	Captura	Poco Común
ANURA	BUFONIDAE	<i>Amazophrynella minuta</i>	Sapo diminuto de hojarasca	Captura	Poco común
SQUAMATA-SAURIA	IGUANIDAE-DACTYLOINAE	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Anolis esbeltos	Captura	Poco común
SQUAMATA-SAURIA	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Cercosaura oshaughnessyi</i>	Lagartijas rayadas de O'Shaughnessy	Captura	Poco común
SQUAMATA-SERPENTES	COLUBRIDAE-DIPSADINAE	<i>Dipsas indica</i>	Culebras caracoleras de Catesby	Captura	Rara
SQUAMATA-SERPENTES	COLUBRIDAE-DIPSADINAE	<i>Imantodes cenchoa</i>	Culebras terrestres reales	Captura	Rara

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
SQUAMATA-SAURIA	TEIIDAE	<i>Kentropyx pelviceps</i>	Salamanquesas de tronco	Captura	Poco común
SQUAMATA-SAURIA	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Leposoma parietale</i>	Cordoncillos comune	Captura	Rara
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	Lagartijas del bosque	Captura	común
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Lagartijas comunes de las raíces	Captura	Poco común
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Lithodytes lineatus</i>	Rana de casco arbórea	Captura	Común
SQUAMATA-SERPENTES	ELAPIDAE	<i>Micrurus lemniscatus</i>	Corales acintadas amazónicas	Captura	Rara
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Oreobates quixensis</i>	Sapito bocón amazónico	Captura	Rara
CROCODYLIA	ALLIGATORIDAE	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Caimanes de frente lisa	Captura	Rara
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Pristimantis kichwarum</i>	Cutín kichwa	Captura	Rara
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhaebo guttatus</i>	Sapo gigante de Cuyabeno	Captura	Rara
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella dapsilis</i>	Sapo orejón	Captura	Abundante
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo común sudamericano	Captura	Abundante

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo
Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

Para la diversidad se toma en cuenta varios factores como la frecuencia de especies, la riqueza, abundancia utilizando programas estadísticos. Past es un programa que permite obtener datos muy confiables.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Los datos obtenidos por el programa Past nos indica que para este punto de muestreo tenemos una diversidad media con un valor de 2,151 bits. Una diversidad baja, en base a lo sugerido por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson nos da un valor de 0,8141 indicando que tenemos una diversidad alta haciendo relación a los datos obtenidos por Shannon.

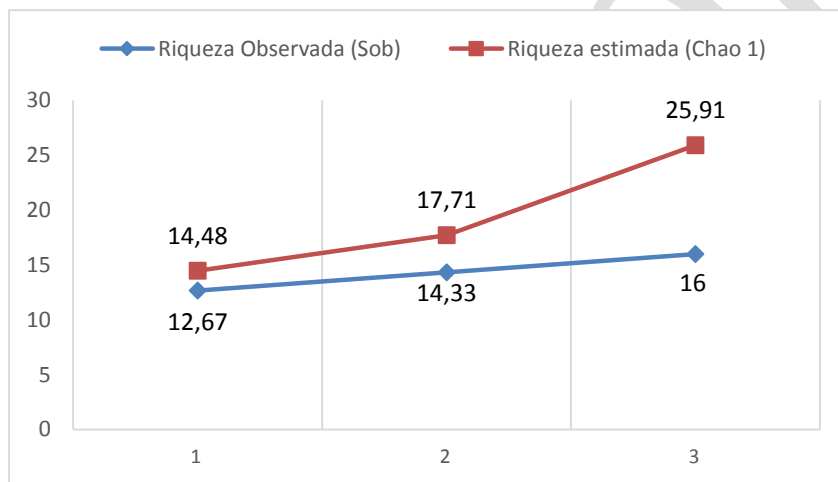
Índice de Chao

El índice de Chao1 con un valor de 12,38 demostrando que en este punto obtenemos una gran diversidad y pocas especies con abundancia, además si tenemos más muestreos podríamos llegar a la asíntota.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación relacionaremos lo obtenido de Chao1 demostrando que falta por muestrear en este punto, como se mencionaba en anterioridad, el exceso de lluvias pudo dificultar y sesgar un poco los datos.

Figura 3- 433. Curva de acumulación en el área de estudio.

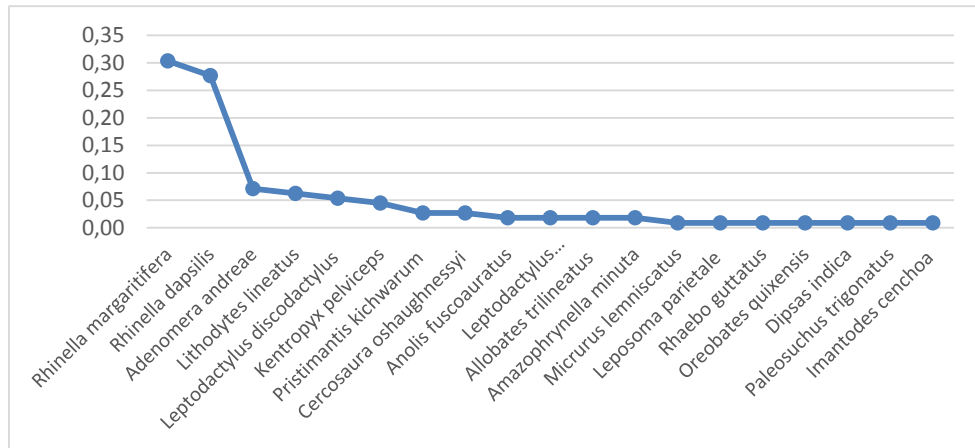


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

Las especies más dominante son *Rhinella margaritifera* y *Rhinella diapsilis* con valores muy altos de dominancia, la hipótesis es que al ser de dieta generalista pueden adaptarse a cualquier modificación del ambiente y vivir en cualquier estrato vertical del bosque, lo que no sucede con las especies que están al final de la cola, estas podrían estar próximas a desaparecer.

Figura 3- 434. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

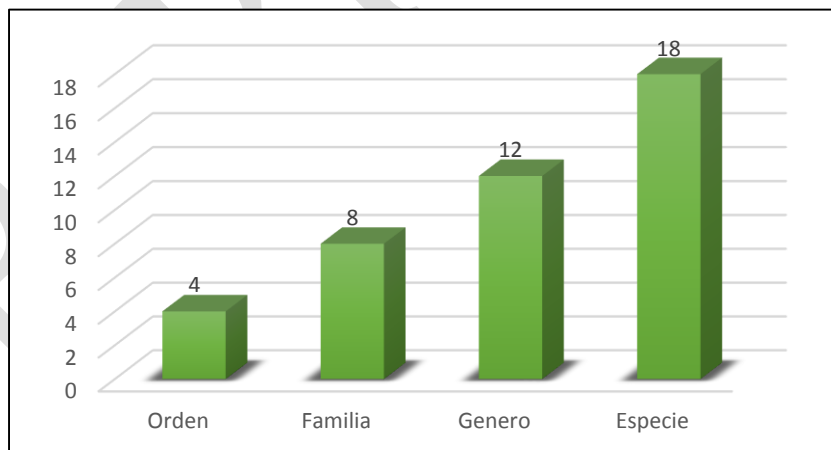
3.4.2.5.5.2. Zona 2 Napo-Curaray

Análisis del punto Cuantitativo G2-M4. Nueva Armenia

Riqueza

Se registró un total de 18 especies entre anfibios y reptiles, conformados en 12 géneros, ocho familias y cuatro órdenes. La familia que presentó más especies fue Hylidae con ocho especies. La familia Hylidae representa el 33% de las familias registradas.

Figura 3- 435. Composición de Herpetofauna registrada.



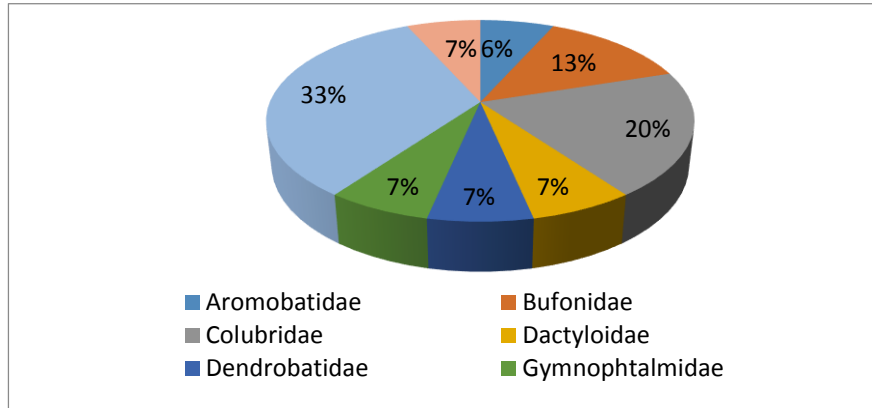
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

26 individuos fueron registrados, *Rhinella margaritifera* fue la especie con más individuos 11 en total, *Kentropix pelviceps* con dos individuos; y el resto de especies con un solo individuo. La

familia más abundante fue Hylidae con 37 individuos, seguida de la familia Dactyloidae con siete individuos. La familia más representativa fue Hylidae con el 33% del muestreo.

Figura 3- 436. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna se encuentra conformada por un 90% de especies raras (1-2 ind.) como son *Clelia clelia*, *Osteocephalus Yasuní* y *Cercosaura argula*, seguidas por las especies comunes (10-20 ind.) con el 10% *Rhinella margaritifer*, obtenidas en el sitio del estudio.

Especies presentes

Tabla 3- 241. Especies de anfibios y reptiles registrados.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella margaritifer</i>	Sapo Sudamericano	Visual
Sauria	Teiidae	<i>Kentropix pelviceps</i>	Lagartija forrajera	Visual y auditivo
Anura	Aromobatidae	<i>Allobates insperatus</i>	Rana nodriza	Visual
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de la caña	Visual y auditivo
Serpentes	Colubridae	<i>Clelia clelia</i>	Chonta	Visual
Serpentes	Colubridae	<i>Erythrolampus reginae</i>	Culebra corredora	Visual
Serpentes	Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	Ojos de gato	Visual
Sauria	Dactyloidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Anolis	Visual
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	Rana dardo	Visual y auditivo
Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura argula</i>	Lagartija de troncos	Visual
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus brevifrons</i>	Rana payaso enana	Visual y auditivo
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus planiceps</i>	Rana cabeza de casco plana	Visual y auditivo



ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus yasuni</i>	Rana cabeza de casco del Yasuní	Visual y auditivo
Anura	Hylidae	<i>Scinax garbei</i>	Rana de Garbei	Visual y auditivo
Anura	Hylidae	<i>Scinax ruber</i>	Rana listada	Visual y auditivo

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

Para los índices de diversidad registrados se encontró que el total para la riqueza en los puntos de muestreo fue de 18 especies, y para la abundancia 26 individuos.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, es de 2,19 bits. Este valor nos indica una diversidad media, en base a lo sugerido por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson presento un valor de 0,79 bits siendo el área de diversidad media.

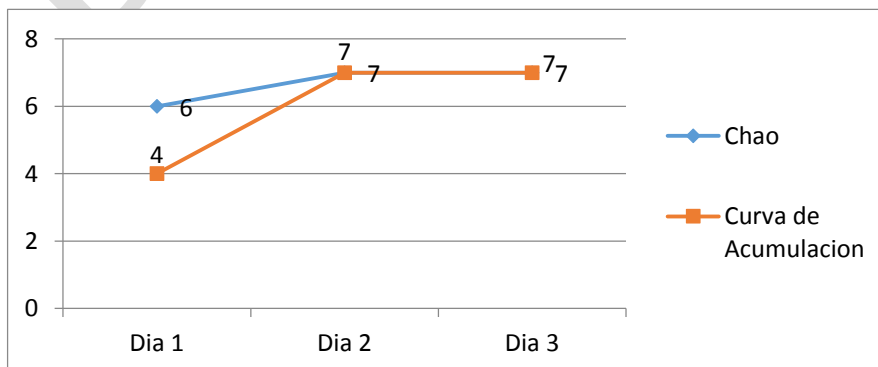
Índice de Chao

Se observó para el Índice de Chao que existe una tendencia de las especies a estabilizarse, llegando a la asíntota; mostrando que del 6% las especies se mantendrán en un 7% de especies a registrarse.

Curva de Acumulación de Especies

Se registró un total de cuatro especies en el primer día de muestreo, asciende a siete especies para el segundo y tercer día de muestreo, llegando a la asintota.

Figura 3- 437. Curva de acumulación (rojo) y Chao1 (azul).



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

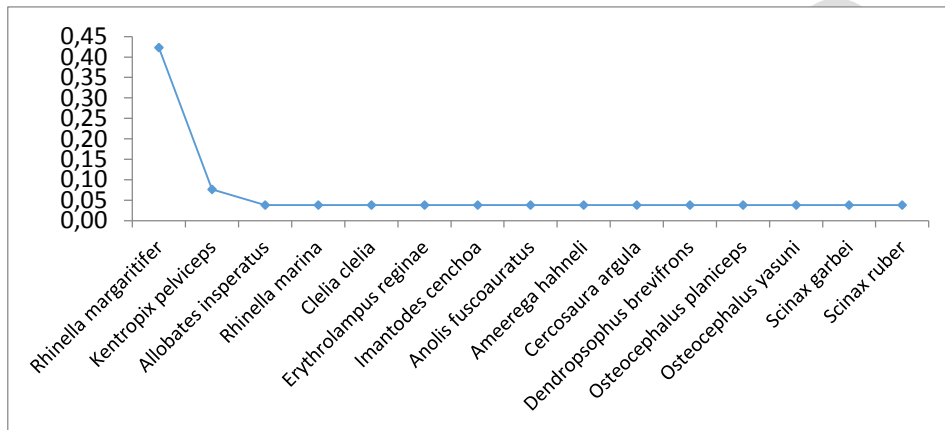
“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”



Curva de Dominancia de Especies

Se registró un total de 11 individuos para *Rhinella margaritifera* (Pi: 0,42), para *Kentropix pelviceps* dos individuos (Pi: 0,8); y para el resto de especies con un número menor a dos individuos.

Figura 3- 438. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

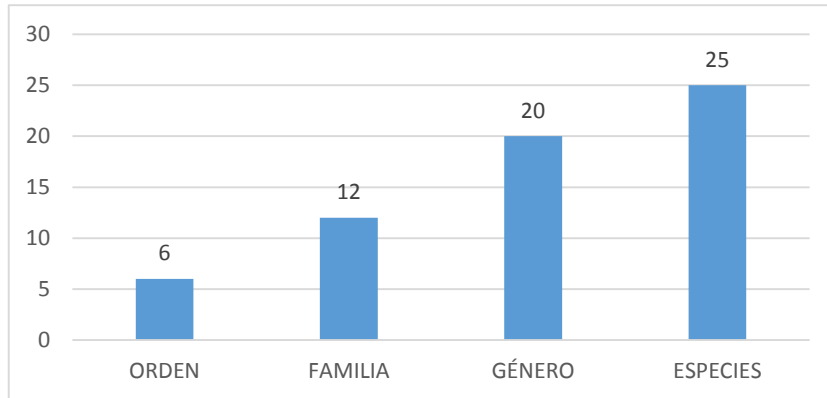
Análisis del punto Cuantitativo G2-M5. Tambocochoa

Riqueza

Durante el trabajo de campo se registraron un total de 25 especies de herpetofauna, (15 anfibios y 10 reptiles), repartidas en 6 órdenes, 12 familias y 20 géneros.

En este punto de muestreo se logró registrar 12 familias de anfibios y reptiles, 4 de estas pertenecientes al orden Anura y una al orden Gymnophiona, 3 familias al orden Squamata-Sauria, 2 familias al orden Squamata-Serpentes, una familia al orden Testudines y una al orden Crocodylia. A nivel de familias en los anfibios, las ranas arborícolas Hylidae fueron las más representativas con 10 especies en su composición (68%), muy por abajo se encuentra la familia Craugastoridae con 2 especies (14%), seguida por las ranas terrestres Leptodactylidae, Aromobatidae y una cecilia Ceciliidae, cada una con una especie en su composición aportando con el 6% respectivamente a la composición anfibios de esta localidad. En los reptiles la familia más representativa fueron los ofidios Colubridae con 3 especies (30%), seguido por los saurios de la familia Gymnophthalmidae con 2 especies (20%), el resto de familias (Iguanidae, Phyllodactylidae, Boidae, Alligatoridae y Testudinidae) presentaron una especie cada una en su composición (9%).

Figura 3- 439. Composición de la Herpetofauna registrada.



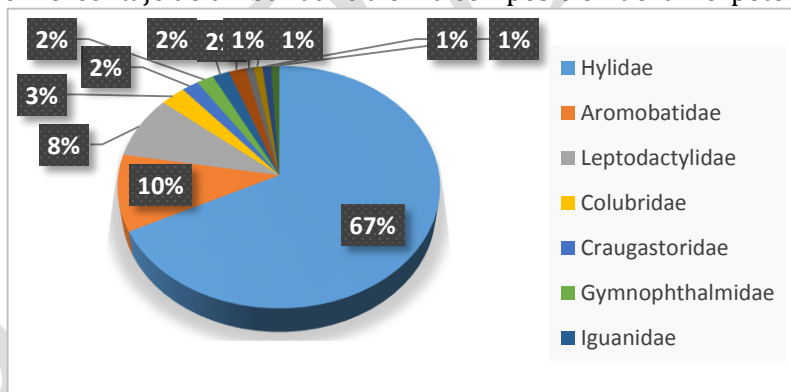
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

En términos de abundancia absoluta, las ranas de la familia Hylidae fueron las más abundantes con el 67% de los individuos registrados. Muy por debajo están las ranas Aromobatidae con el 10% de la abundancia, seguida por las ranas Leptodactylidae con el 8%, los ofidios Colubridae con 3% de la abundancia absoluta. El resto de familias presentaron un individuo cada una aportando con menos del 2% de la abundancia absoluta registrada.

Figura 3- 440. Porcentaje de la Abundancia en la composición de la Herpetofauna registrada.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna se encuentra conformada por un 52% de especies raras (1 ind.) como son: *Hypsiboas calcaratus*, *Trachycephalus cunauaru*, *Strabomantis sulcatus*, *Oreobates quixensis*, *Caecilia orientalis*, *Leposoma parietale*, *Potamites ecleopus*, *Eucnectes murinus*, *Imantodes cenchoa*, *Helicops angulatus*, *Drepanoides anomalous*, *Paleosuchus trigonatus* y *Chelonoidis denticulata*. Con el 20% se encuentran las especies poco comunes (2-5 ind.), con el 12% tenemos las especies comunes (*Scinax ruber*, *Leptodactylus discodactylus*, *Dendropsophus*

brevifrons) y con el 16% se encuentran las especies abundantes (*Hypsiboas cineracens*, *H. alfaroi*, *H. lanciformis*, *Allobates insperatus*. (Ver anexo fotográfico)

Especies presentes

Tabla 3- 242. Especies de la herpetofauna registrados.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	Rana lanceolada	Od-Aud	AB
		<i>Hypsiboas cincerascens</i>	Rana granosa	Aud	AB
		<i>Hypsiboas boans</i>	Rana gladiadora	Aud	PC
		<i>Hypsiboas calcaratus</i>	Rana arbórea de espolones	Od-Aud	R
		<i>Hypsiboas alfaroi</i>	Rana arbórea de Alfaro	Od-Aud	AB
		<i>Trachycephalus cunauaru</i>	Rana de casco de tronco	Aud	R
		<i>Dendropsophus brevifrons</i>	Ranita arbórea de Crump	Od-Aud	PC
		<i>Dendropsophus leucophyllatus</i>	Ranita payaso grande	Od-Aud	C
		<i>Nyctimantis rugiceps</i>	Rana arbórea de Canelos	Od-Aud	PC
		<i>Scinax ruber</i>	Rana de lluvia listada	Aud	C
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	Rana terrestre de Vanzolini	Od-Aud	C
	Craugastoridae	<i>Strabomantis sulcatus</i>	Cutín bocón de Nauta	Od	R
		<i>Oreobates quixensis</i>	Sapo bocón sudamericano	Od	R
Aromobatidae	<i>Allobates insperatus</i>	Rana saltarina de Santa Cecilia	Od-Aud	AB	
Gymnophiona	Caecilidae	<i>Caecilia tentacula</i>	Cecilia Yamba	Od	R
	Gymnophthalmidae	<i>Leposoma parietale</i>	Lagartija común de raíz	Od	R
		<i>Potamites ecleopus</i>	Lagartija ribereña	Od	R
	Iguanidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Anolis esbelto	Od	PC
Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus solimoensis</i>	Salamanquesa gigante oriental	Od	PC	
Squamata-Serpentes	Boidae	<i>Eunectes murinus</i>	Anaconda	Od	R
	Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	Cordoncillo común	Od	R

		<i>Helicops angulatus</i>	Culebra de agua angulada	Od	R
		<i>Drepanoides anomalous</i>	Culebra	Od	R
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Caimán de frente lisa	Od	R
Testudines	Testudinidae	<i>Chelonodis denticulata</i>	Motelo	Od	R
LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Au= Auditivo					
Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.					

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad sigue siendo un tema central en ecología y los índices de medición aún se usan como indicadores del buen funcionamiento de un ecosistema (Magurran 1988). Es importante aclarar que los índices de diversidad se componen de dos elementos, variación y abundancia relativa de especies y, por tanto, su uso debe ser con cierta precaución. De esta manera los valores que se obtienen en un solo muestreo no deben ser considerados como absolutos, la mayoría de estudios de fauna están sujetos a variaciones ambientales y biológicas propias de cada especie. De esta manera es muy probable que estos valores varíen en la medida en que otros muestreos se adicione y se vayan realizando en una determinada área y se determine la composición real de especies.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, para la zona 2 (PMH-2-M1) de la sísmica 3D, arrojó el valor 2.73 bits, equivaliendo al 84% de la diversidad máxima esperada y que de acuerdo a la interpretación de Magurran (1989), corresponde a una diversidad media.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de diversidad medio-alto, siendo el sitio REV-1 de esta área, el de mayor diversidad con un valor de (0,90), mientras que el punto T4 presentó la menor diversidad del resto de puntos de muestreo (0,73).

Índice de Chao

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este punto sería de 67 especies, lo cual nos sugiere que la riqueza registrada (25 spp.) corresponde al 37% de la riqueza total esperada.

Curva de Acumulación de Especies

La tendencia para el incremento de especies se mantiene, observando la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice de Chao 1.

Figura 3- 441. Curva de acumulación en el área de estudio.



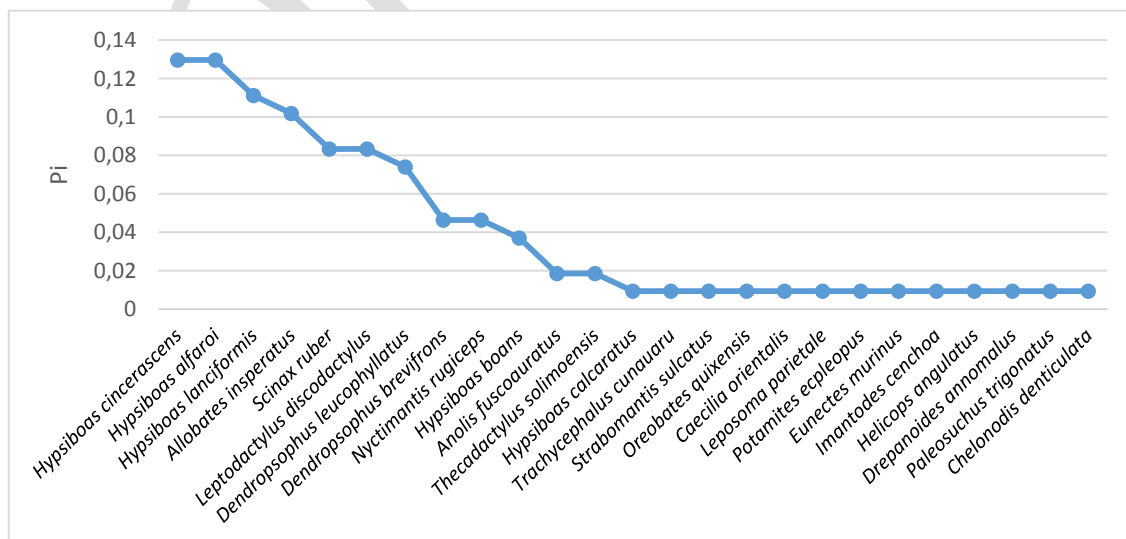
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el área estudiada se registraron un total de 108 individuos, la abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad, muestra una concentración del 52% de las especies (13 spp.) con baja dominancia, las cuales aportaron con proporciones de individuos por especie (Pi) menores a 0.009 ind/sp (un individuo cada una), es decir fueron raras en el muestreo.

La rana granosa *Hypsiboas cinerascens* y la rana arbórea de Alfaro *Hypsiboas alfaroi* fueron las especies más dominantes de este ensamblaje herpetofaunístico con 14 individuos (Pi=0,28) registrados cada una.

Figura 3- 442. Curva de Rango Abundancia de la Herpetofauna.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G2-M6. Tambococha

Riqueza

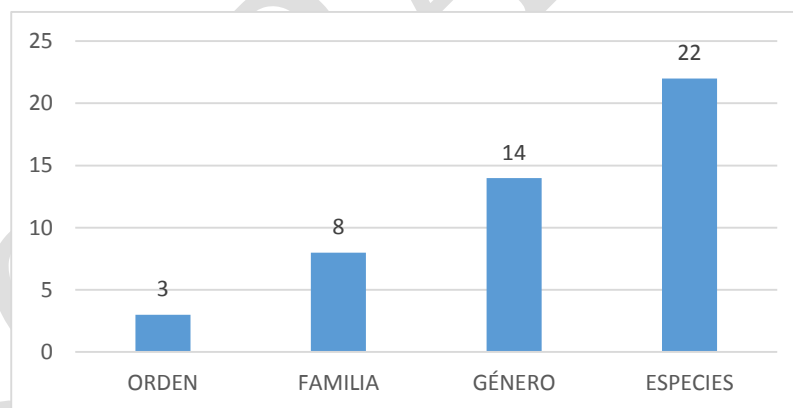
Durante el trabajo de campo se registraron un total de 22 especies de herpetofauna, (18 anfibios y 4 reptiles), repartidas en 3 órdenes, 8 familias y 14 géneros.

En este punto de muestreo se logró registrar un total de 12 familias, 6 de estas, pertenecientes al orden Anura, mientras que Squamata-Sauria y Squamata-Serpentes estuvieron formadas por una familia cada una.

A nivel de familias en los anfibios, las ranas arborícolas Hylidae fueron las más representativas con 8 especies en su composición (44%), le siguen las ranas terrestres de la familia Craugastoridae con 4 especies (22%), las ranas nodrizas Armobatidae que, con 2 especies, al igual que las ranas de cristal Centrolenidae aportan con el 11% de las especies registradas, mientras que las familias restantes (Leptodactylidae y Bufonidae) presentaron una especie cada una en su composición (6%).

En los reptiles la familia más representativa fue Gymnophthalmidae con 3 especies (75%) y por último la familia Aniliidae con una especie que representó el 25% de las especies registradas de este grupo de vertebrados en esta localidad.

Figura 3- 443. Composición de Herpetofauna registrada.



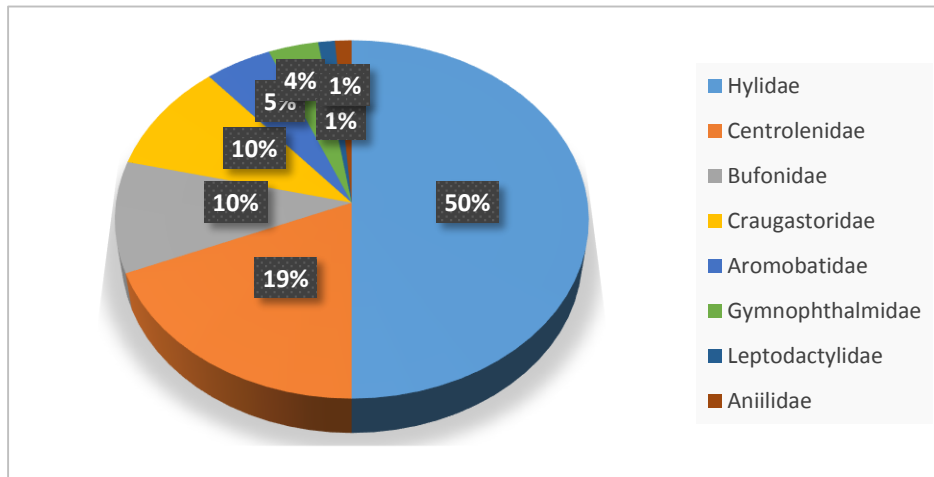
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

En términos de abundancia absoluta, las ranas de la familia Hylidae fueron las más abundantes con el 50% de los individuos registrados. Más abajo se encuentran las ranas de cristal Centrolenidae con el 19% de la abundancia, los sapos Bufonidae y las ranas terrestres Craugastoridae cada una con el 10% de la abundancia, las ranas nodrizas Aromobatidae con el 5% de la abundancia, seguida por los saurios Gymnophthalmidae con el 3%, mientras que Leptodactylidae y el ofidio Aniliidae presentaron el 1% de la abundancia absoluta registrada en esta localidad.

Figura 3- 444. Porcentaje de la Abundancia en la composición de la Herpetofauna registrada para la Sísmica 3D en los Bloque 31 y 43.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna se encuentra conformada por un 50% de especies raras (1 ind.) como son: *Hypsiboas boans*, *H.calcaratus*, *Osteocephalus planiceps*, *Leptodactylus pentadactylus*, *Pristimantis luscombei*, *P. kichwarum*, *Allobates femoralis*, *Alopoglossus angulatus*, *Arthrosaura reticulata*, *Cercosaura argula*, *Anilus scytale*. Con el 32% se encuentran las especies poco comunes (*Hyalinobatrachium monozorum*, *Hypsiboas lanciformis*, *Pristimantis variabilis*, *Trachycephalus cunauaru*, *Nyctimantis rugiceps*, *Allobates insperatus* y *Pristimantis conspicillatus*), con el 9% tenemos las especies comunes (*Teratohyla margaritifera* e *Hypsiboas cinerascens*) y con el 9% restante se encuentran las especies abundantes *Osteocephalus fuscifacies* y *Teratohyla midas*) (Ver anexo fotográfico)

Especies presentes

Tabla 3- 243. Especies de la herpetofauna registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	Rana lanceolada	Od-Aud	PC
		<i>Hypsiboas cinerascens</i>	Rana granosa	Od-Aud	C
		<i>Hypsiboas boans</i>	Rana gladiadora	Od	R
		<i>Hypsiboas calcaratus</i>	Rana arbórea de espolones	Od-Aud	R
		<i>Osteocephalus planiceps</i>	Rana de casco arbórea	Od-Aud	R

		<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	Rana de casco del Napo	Od	AB
		<i>Trachycephalus cunauaru</i>	Rana de casco de tronco	Od	PC
		<i>Nyctimantis rugiceps</i>	Rana arbórea de Canelos	Od-Aud	PC
	Leptodactyli dae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Rana terrestre gigante	Od-Aud	R
	Bufoidea	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo común sudamericano	Od	C
	Craugastord ae	<i>Pristimantis conspicillatus</i>	Cutín de Zamora	Od-Aud	PC
		<i>Pristimantis luscombei</i>	Cutín de Loreto	Od	R
		<i>Pristimantis kichwarum</i>	Cutín Kichwa	Od	R
		<i>Pristimantis variabilis</i>	Cutín variable	Od-Aud	PC
	Aromobatid ae	<i>Allobates femoralis</i>	Rana saltarina de muslos brillantes	Od-Aud	R
		<i>Allobates insperatus</i>	Rana saltarina de Santa Cecilia	Od-Aud	PC
	Centrolenid e	<i>Hyalinobatrachium monozorum</i>	Rana de cristal del Aguarico	Od-Aud	PC
		<i>Teratohyla midas</i>	Rana de cristal del Napo	Od-Aud	AB
Squamata-Sauria	Gymnophth imidae	<i>Alopoglossus angulatus</i>	Lagartija	Od	R
		<i>Arthrosaura reticulata</i>	Lagartija de vientre amarillo	Od	R
		<i>Cercosaura argula</i>	Lagartija rayada de Argos	Od	R
Squamata-Serpentes	Aniliidae	<i>Anilius scytale</i>	Falsa coral cilíndrica	Od	R
LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Au= Auditivo					
Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.					

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

La diversidad sigue siendo un tema central en ecología y los índices de medición aún se usan como indicadores del buen funcionamiento de un ecosistema (Magurran 1988). Es importante aclarar que los índices de diversidad se componen de dos elementos, variación y abundancia relativa de especies y, por tanto, su uso debe ser con cierta precaución. De esta manera los valores que se obtienen en un solo muestreo no deben ser considerados como absolutos, la mayoría de estudios de fauna están sujetos a variaciones ambientales y biológicas propias de cada especie. De esta manera es muy probable que estos valores varíen en la medida en que otros muestreos se adicione y se vayan realizando en una determinada área y se determine la composición real de especies.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, arrojó el valor 2.55 bits, equivaliendo al 82% de la diversidad máxima esperada y que de acuerdo a la interpretación de Magurran (1989), corresponde a una diversidad media.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de diversidad medio (0.88), siendo el sitio T3 de esta área, el de mayor diversidad con un valor de (0,84), mientras que el punto T4 presento la menor diversidad del resto de puntos de muestreo (0,53).

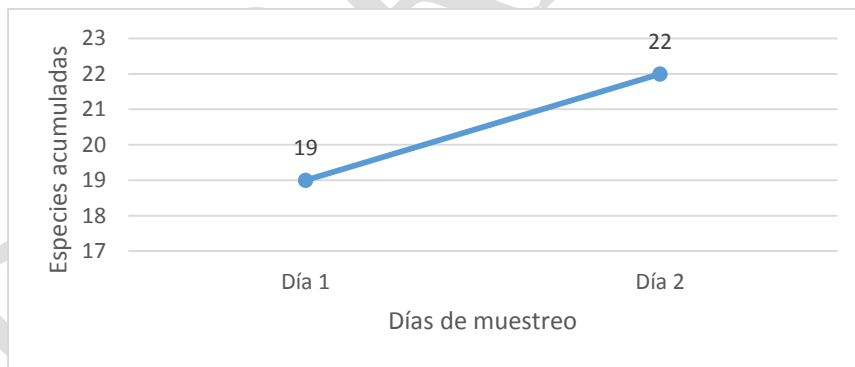
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este punto sería de 84.5 especies, lo cual nos sugiere que la riqueza registrada (22 spp.) corresponde al 26% de la riqueza total esperada.

Curva de Acumulación de Especies

La tendencia para el incremento de especies se mantiene, observando la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice de Chao 1.

Figura 3- 445. Curva de acumulación en el área de estudio.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

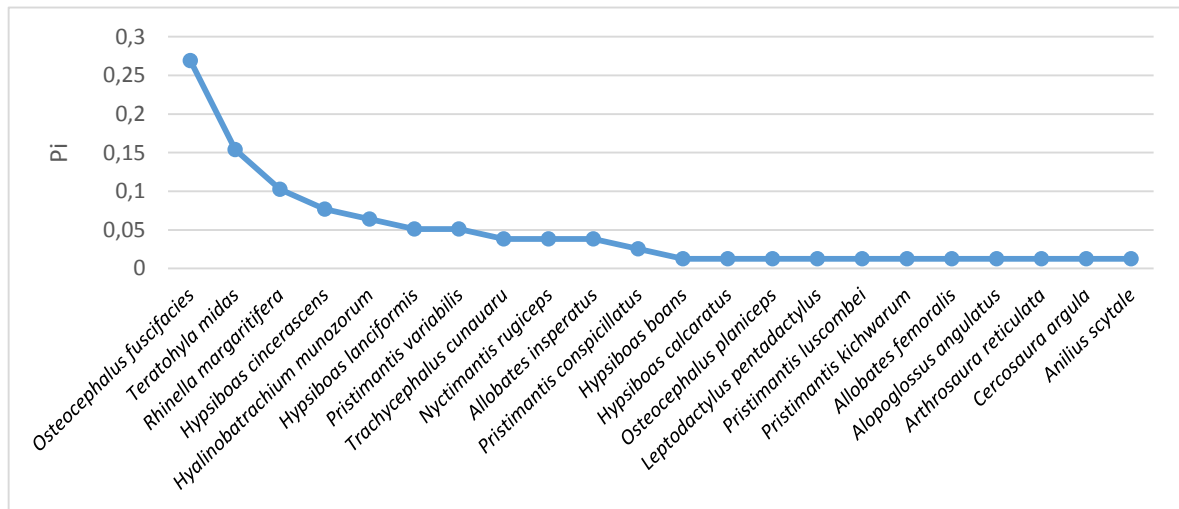
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Curva de Dominancia de Especies

En esta área se registraron un total de 82 individuos, la abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad muestra una concentración del 50% de las especies (11 spp.) con baja dominancia, las cuales aportaron con proporciones de individuos por especie (Pi) menores a 0.025 ind/sp (un individuo cada una), es decir fueron raras en el muestreo. La rana

rana de casco del Napo *Osteocephalus fuscifacies* fue la especie más dominante en este punto de muestreo con 21 individuos ($P_i=0,26$) registrados.

Figura 3- 446. Curva de Rango Abundancia de la Herpetofauna.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

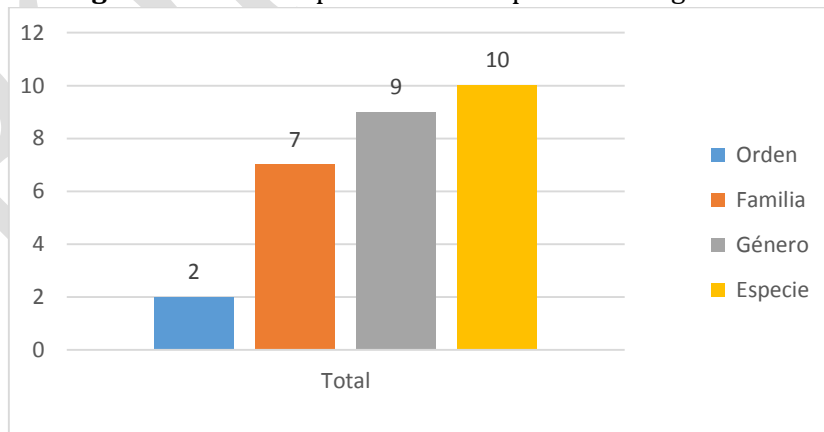
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Análisis del punto Cuantitativo G3-M1. Kawymeno

Riqueza

La riqueza que presenta este punto no es muy alta, tiene 2 Ordenes Anura y Squamata con el sub orden sauria, representada 7 familias en conjunto con 9 géneros y 10 especies albergando un total de 97 individuos, además este punto de muestreo solo fue muestreado 2 días debido a la falta de logística.

Figura 3- 447. Composición de Herpetofauna registrada.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

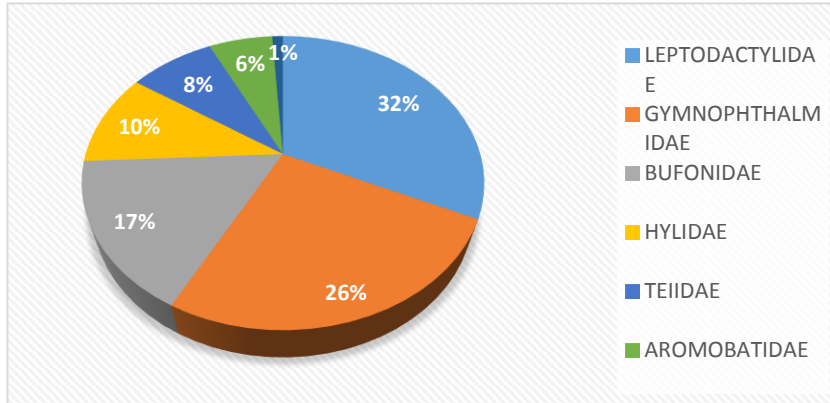
Abundancia

La abundancia para este punto puede ser considerada como diversidad media, la Familia Leptodactylidae es la más abundante (32%) esto se debe a que los puntos de muestreo se



encontraban en bosque inundable además los Saurios también son muy notorios la Familia Gymnophthalmidae son muy eficientes en el camuflaje en hojarasca y su alimentación es muy generalista, estos albergan gran cantidad de microhábitats

Figura 3- 448. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Abundancia relativa y especies presentes

Este punto no presenta mucha abundancia, pero alberga una mayor representatividad en el registro de especies, estos registros se los elabora mediante las especies que fueron capturadas, en categoría rara (1) encontramos un porcentaje de 6,3% representada con una sola muestra *Anolis transversalis*, en la categoría poco común(2-5) solo se registran 2 especies *Osteocephalus planiceps*, *Osteocephalus buckleyi*, la categoría común (6-10) presenta 4 especies con el 25 %, *Leptodactylus discodactylus*, *Leptodactylus wagneri*, *Kentropyx pelviceps*, *Allobates trilineatus*, y la categoría abundante (10 en adelante) se obtuvo 4 especies con el 25% las especies son *Rhinella margaritifera*, *Leposoma parietale*, *Lithodytes lineatus*, *Cercosaura oshaughnessyi*.

Especies presentes

Tabla 3- 244. Especies de anfibios y reptiles registrados.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates trilineatus</i>	Rana saltarina trilineada	Captura	común
SQUAMATA-SAURIA	IGUANIDAE- DACTYLOINAE	<i>Anolis transversalis</i>	Anolis de bandas transversales	Captura	rara
SQUAMATA-SAURIA	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Cercosaura oshaughnessyi</i>	Anolis de escamas doradas	Captura	abundante
SQUAMATA-SAURIA	TEIIDAE	<i>Kentropyx pelviceps</i>	Lagartijas del bosque	Captura	Poco común

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
SQUAMATA-SAURIA	GYMNOPHTHALMI DAE	<i>Leposoma parietale</i>	Lagartijas comunes de las raíces	Captura	Abundante
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	Rana terrestre de Vanzolini	Captura	Poco común
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus wagneri</i>	Rana terrestre de Wagner	Captura	Poco común
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Lithodytes lineatus</i>	Rana terrestre rayada	Captura	Abundante
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus buckleyi</i>	Rana de casco de Buckley	Captura	Poco común
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus planiceps</i>	Rana de casco arbórea	Captura	Poco Común
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo común sudamericano	Captura	Abundante

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo
 Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo – Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Diversidad

Para el análisis de la diversidad se usara índices como Shannon-Wiener, Simpson y Chao, de esta forma verificaremos que tan diverso son los puntos de muestreo.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Aplicando el índice de Shannon nos da un resultado de 2,264 dándonos una diversidad medía.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson nos da como resultado 0,8877 lo que nos muestra que el área tiene una diversidad alta.

Índice de Chao

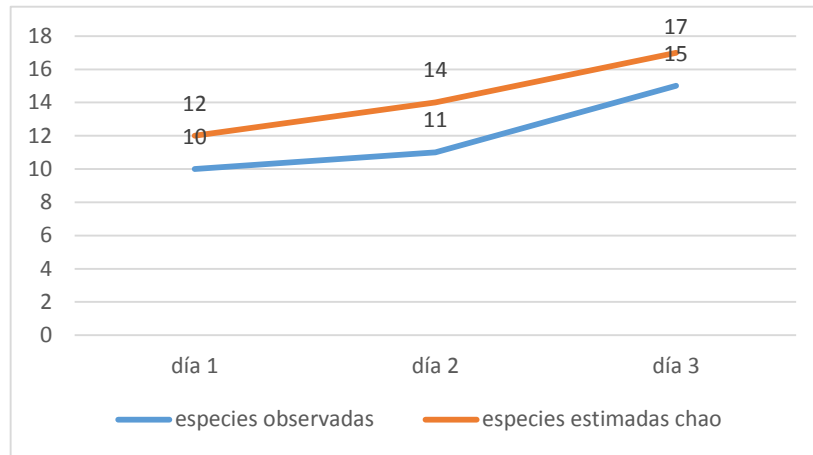
Con el índice de Chao1 tenemos un total de 11,5 este resultado nos indica que nos falta mucho para poder llegar a la asíntota esto corroboraremos con la curva de acumulación.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de dos días de trabajo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de herpetofauna, se encontró en crecimiento, alcanzando la asíntota, tal vez existe un cierto grado de sesgo para el estimador por los días efectivos de muestreo aplicados para el punto.

Figura 3- 449. Curva de acumulación.

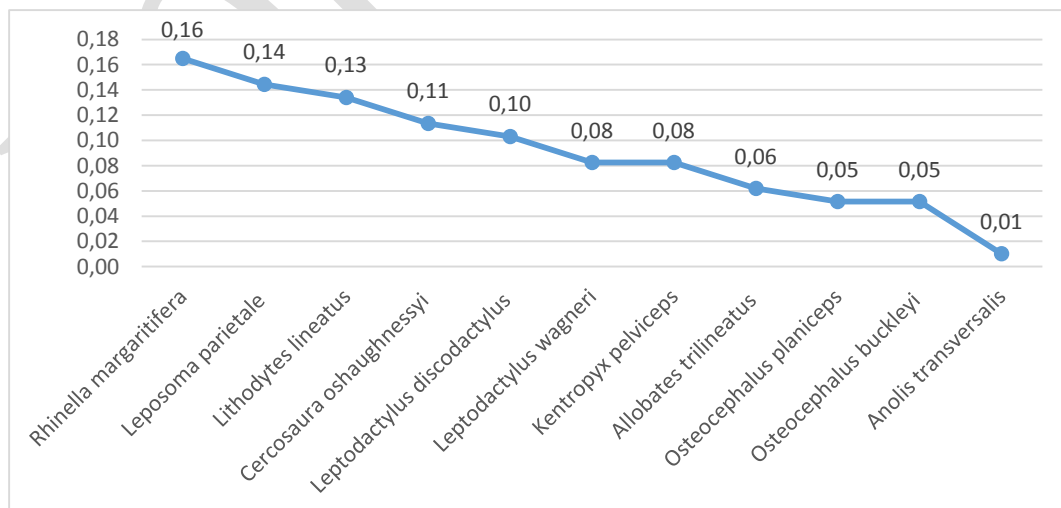


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Curva de Dominancia de Especies

La curva de Dominancia de especies nos muestra que la curva tiene una forma casi lineal, además se puede notar en la curva, la especie que se encuentra al inicio *Rhinella margaritifera* presenta mayor dominancia, pasa algo distinto al final de la cola *Anolis transversalis* solo se tiene un registro.

Figura 3- 450. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles.



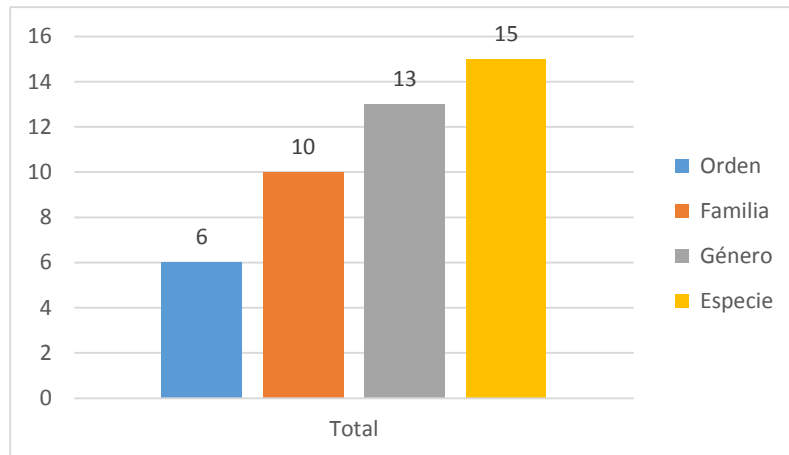
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Análisis del punto Cuantitativo G3-M2 Kawymeno

Riqueza

Para este punto obtenemos un resultado de 6 Órdenes que abarca a 10 familias, 13 géneros y 15 especies con un total de individuos de 132.

Figura 3- 451. Composición de Herpetofauna registrada.



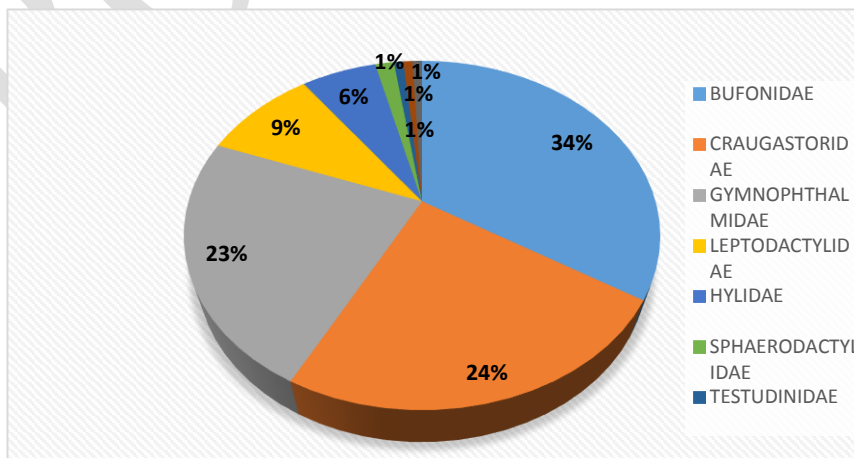
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

La familia con mayor incremento es la familia Bufonidacon un 34 % seguida por Craugastoridae con 24 %, hay 3 familias que tienen porcentajes minimos del 1%; Testudinidae, Colubridae-Dipsaninea e Iguanidae-Dactyloinae.

Figura 3- 452. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna registrada el 25 % de especies raras (1ind) con 4 especies como son *Anolis scypheus*, *Chelonides denticulata*, *Philodryas viridissima*, *Pristimantis conspicillatus*. Seguida la categoría poco común con 25 % de especies como *Adenomera andreae* *Gonatodes concinnatus* *Leptodactylus pentadactylus*, *Pristimantis kichwarum*. 2 especies entran en la categoría común con un porcentaje de 13% estas especies son *Lithodytes lineatus*, *Osteocephalus buckleyi*. El 31% representado a 5 especies comprende el grupo mas abundante de todos con especies como *Leposoma parietale*, *Rhinella dapsilis*, *Rhinella margaritifera*, *Amazophrynella minuta*.

Especies presentes

Tabla 3- 245. Especies de anfibios y reptiles.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Adenomera andreae</i>	Rana terrestre de André	Captura	Poco Común
SQUAMATA-SAURIA	IGUANIDAE-DACTYLOINAE	<i>Anolis scypheus</i>	Anolis de escamas doradas	Captura	Rara
TESTUDINES	TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis denticulata</i>	Lagartijas rayadas de O'Shaughnessy	Captura	Rara
SQUAMATA-SAURIA	SPHAERODACTYLIDAE	<i>Gonatodes concinnatus</i>	Motelo	Captura	Poco común
SQUAMATA-SAURIA	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Leposoma parietale</i>	Salamanquesas de tronco	Captura	Abundante
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Lagartijas comunes de las raíces	Captura	Poco común
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Lithodytes lineatus</i>	Rana terrestre de Vanzolini	Captura	Común
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus buckleyi</i>	Rana terrestre gigante	Captura	Común
SQUAMATA-SERPENTES	COLUBRIDAE-DIPSADINAE	<i>Philodryas viridissima</i>	Rana de casco de Buckley	Captura	Rara
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Pristimantis kichwarum</i>	Serpientes corredoras verdes comunes	Captura	Poco común
ANURA	Cutín de Zamora	<i>Pristimantis conspicillatus</i>	Cutín kichwa	Captura	poco común
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella dapsilis</i>	Cutín de Zamora	Captura	Abundante
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo orejón	Captura	Abundante
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Adenomera andreae</i>	Sapo común sudamericano	Captura	Poco Común
ANURA	BUFONIDAE	<i>Amazophrynella minuta</i>	Rana terrestre de André	Captura	Abundante

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo
 Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad



E&E Consulting

"Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la
 Sísmica 3D Bloque 31- 43"

3-733

Para determinar la diversidad de este punto de muestreo aplicamos los programas Past, de tal manera que nos permita analizar desde varios puntos de vista.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Aplicando el índice de diversidad de Shannon obtenemos una diversidad media de 2,178 bits, cuyos rangos fueron establecidos por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson arroja un valor de 0,8588 lo que nos indica que el área muestreada tiene diversidad alta.

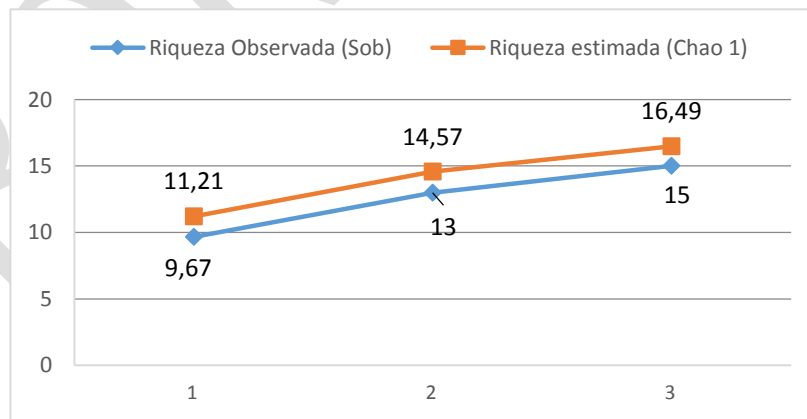
Índice de Chao

Con respecto al índice de Chao obtuvimos un valor de 17,6 para luego restarle el número total de especies dando como resultado 2, 6, lo que nos muestra que aún nos falta para poder llegar a la asíntota de nuestra curva de acumulación.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo. Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de herpetofauna, se encontró en crecimiento, sin embargo cabe recalcar que según el índice de Chao; indica que faltaría aproximadamente el 9,04% de registros para alcanzar la asíntota.

Figura 3- 453. Curva de acumulación de especies



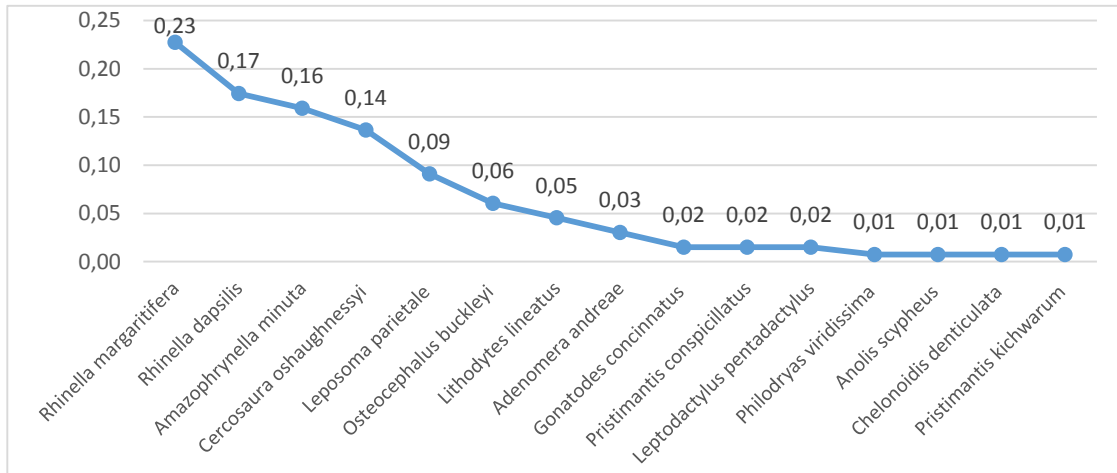
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

Las especies más dominante para este punto de muestreo son *Rhinella margaritifera* y *Rhinella diapsilis*, al tener mecanismos de defensa como el camuflaje y un desarrollo exponencial en sus

glándulas parótidas produciendo toxinas y los depredadores prefieren evitar (Toft y Duellman, 1979). Además a esto se suma que su dieta es muy variada y pueden alimentarse casi de cualquier invertebrado.

Figura 3- 454. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

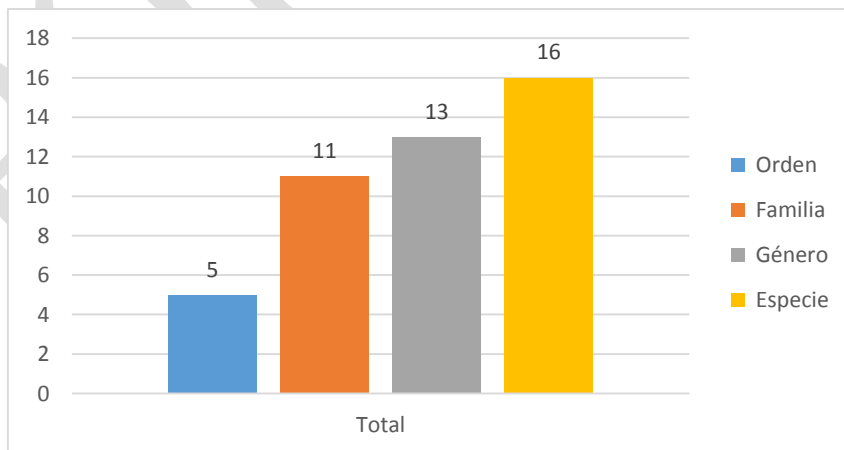
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G3-M3. Kawymeno

Riqueza

La riqueza para este punto se la detalla de la siguiente manera, obteniendo 5 Órdenes que abarcan a 11 familias, 13 Géneros y 16 especies, con estos valores se observa que el área no tiene mucha abundancia.

Figura 3- 455. Composición de Herpetofauna registrada.



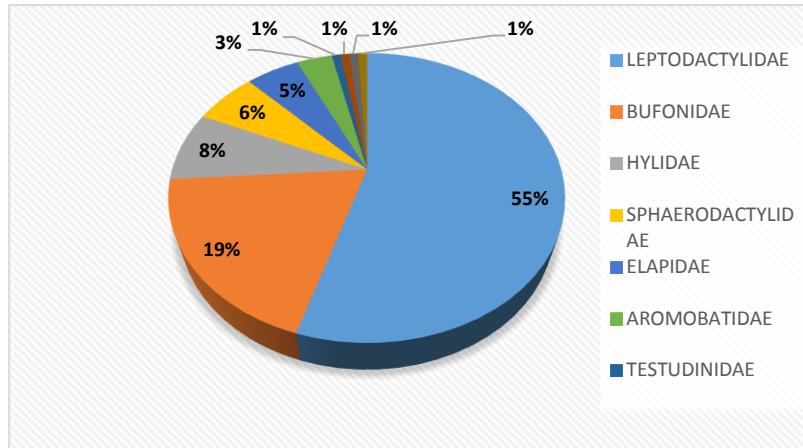
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se puede observar en la figura, que existe un incremento exponencial en la familia Leptodactylidae abarcando mas del 50%, esto se debe a que el punto de muestreo se encontraba en un bosque de moretales inundados, los miembros de la familia Leptodactylidae y Bufonidae, tienden a tener preferencias a sitios con agua (Gluesenkamp y Guayasamín, 2008).

Figura 3- 456. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna de esta zona se encuentra conformada por un 25% de especies raras (1) como son *Philodryas viridissima*, *Anolis scypheus*, *Chelonoidis denticulata*, *Pristimantis kichwarum*; con el 25% están las especies poco comunes *Adenomera andreae*, *Gonatodes concinnatus*, *Pristimantis conspicillatus*, seguidas por las especies comunes (6-10) con el 13% tenemos *Osteocephalus buckleyi*, *Lithodytes lineatus* obtenidas en el sitio del estudio. En la categoría abundante tenemos un 31% que está liderado por *Rhinella margaritifera*.

Especies presentes

Tabla 3- 246. Especies de anfibios y reptiles registrados.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Adenomera andreae</i>	Rana terrestre de André	Captura	Poco común
ANURA	AROMOBATIDAE	<i>Allobates trilineatus</i>	Rana saltarina trilineada	Captura	Poco común
TESTUDINES	TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis denticulata</i>	Motelo	Captura	Raro
ANURA	HYLIDAE	<i>Dendropsophus marmoratus</i>	Ranita marmorea	Captura	Común
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Engystomops petersi</i>	Rana enana de Peters	Captura	Común
SQUAMATA-SERPENTES	COLUBRIDAE-DIPSADINAE	<i>Erythrolamprus reginae</i>	Culebras terrestres reales	Captura	Raro
SQUAMATA-SAURIA	SPHAERODACTYLIDAE	<i>Gonatodes humeralis</i>	Salamanquesas de Trinidad	Captura	Común
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	Rana terrestre de Vanzolini	Captura	Abundante
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Rana terrestre gigante	Captura	Abundante

ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Lithodytes lineatus</i>	Rana terrestre rayada	Captura	Abundante
SQUAMATA-SERPENTES	ELAPIDAE	<i>Micrurus lemniscatus</i>	Corales acintadas amazónicas	Captura	Poco común
SQUAMATA-SERPENTES	ELAPIDAE	<i>Micrurus narducci</i>	Coralillas	Captura	Raro
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Pristimantis kichwarum</i>	Cutin kichwa	Captura	Raro
CROCODYLIA	ALLIGATORIDAE	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Caimanes de frente lisa	Captura	Raro
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella dapsilis</i>	Sapo orejón	Captura	Abundante
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo común sudamericano	Captura	Abundante

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo
Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

Los datos cuantitativos permiten obtener información como la frecuencia de cada especie, datos que nos permiten calcular por medio de índices de diversidad el estado de conservación de las especies, guiándonos en especies que podrían ser indicadoras.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Magurran (1989), determina como interpretar Shannon-Wiener utilizando ciertos rangos (0-1,4) diversidad baja, de (1,5- 3) Diversidad media y de (3, en adelante) diversidad alta. De tal forma que usando estos criterios y los datos arrojados por el índice, obtenemos un valor de 2,398 demostrando que para este punto de muestreo obtuvimos una diversidad Media.

Índices de Diversidad de Simpson

El aplicando el índice Simpson atuvimos esta resultado 0,8909 indicando que tenemos diversidad alta.

Índice de Chao

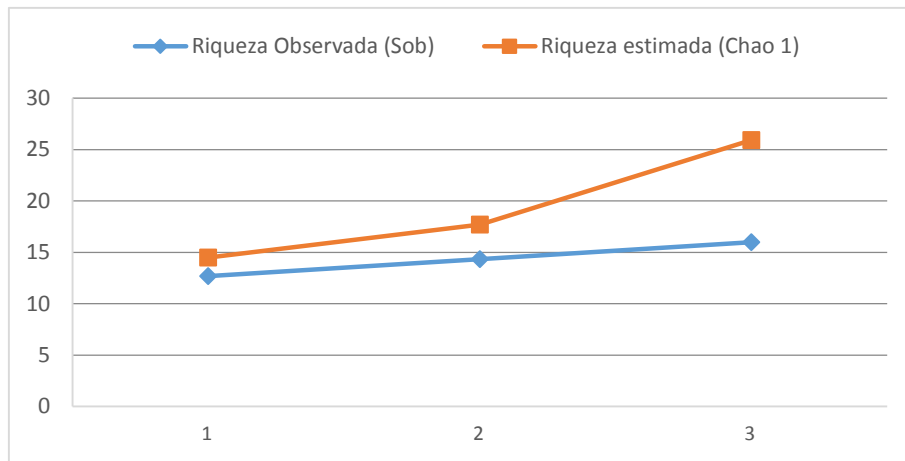
El índice de chao nos permite verificar cuanto nos falta para llegar a la asíntota de los resultados, aplicando el índice obtuvimos un resultado de 28,5, de tal manera que nos falta para llegar a la asíntota.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de herpetofauna del punto, se encontró en crecimiento, aproximadamente el 61,75% de las especies esperadas según el estimador, y distó de alcanzar la asíntota, esto es normal en ecosistemas diversos como los observados en la Región Neo tropical (Magurran, 1988).

Figura 3- 457. Curva de acumulación



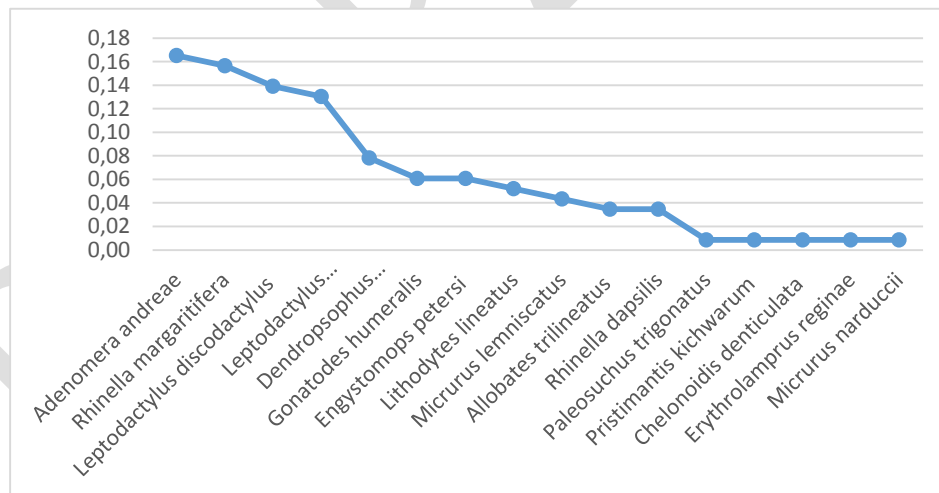
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En punto de muestreo la especie más dominante son *Rhinella margaritifera*, *Amazophrynella minuta*, y los posteriores presentan un Pi 0,03.

Figura 3- 458. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

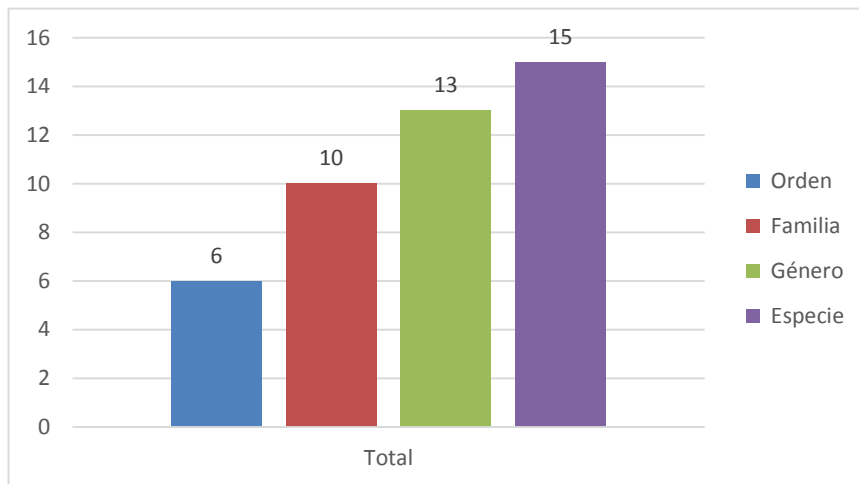
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G3-M4 Kawymeno

Riqueza

Para este punto obtenemos un resultado de 6 Órdenes que abarca a 10 familias, 13 géneros y 15 especies con un total de individuos de 132.

Figura 3- 459. Composición de Herpetofauna registrada

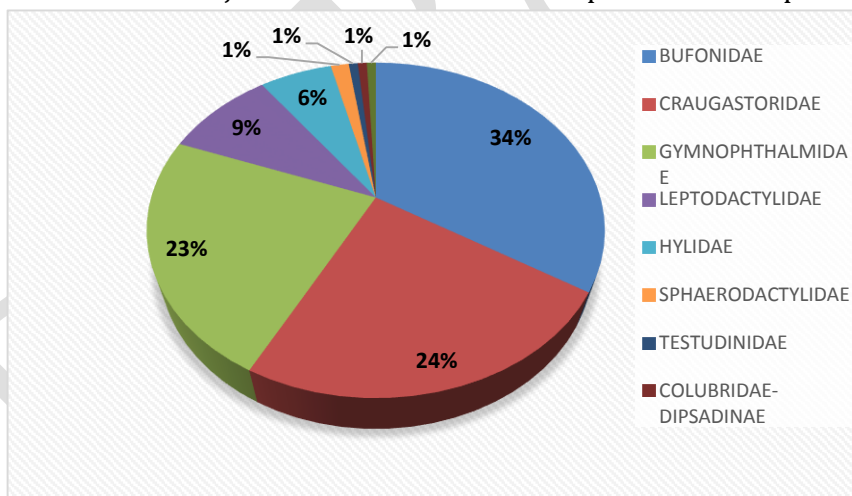


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

La familia con mayor incremento es la familia Bufonida con un 34 % seguida por Craugastoridae con 24 %, hay 3 familias que tienen porcentajes minimos del 1%; Testudinidae, Colubridae-Dipsaninea e Iguanidae-Dactyloinae.

Figura 3- 460. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna registrada el 25 % de especies raras (1ind) con 4 especies como son Anolis scypheus, Chelonides denticulata, Philodryas viridissima, Pristimantis conspicillatus. Seguida la categoría poco común con 25 % de especies como Adenomera andreae Gonatodes concinnatus Leptodactylus pentadactylus, Pristimantis kichwarum. 2 especies entran en la categoría común con un porcentaje de 13% estas especies son Lithodytes lineatus,

Osteocephalus buckleyi. El 31% representado a 5 especies comprende el grupo mas abundante de todos con especies como Leposoma parietale, Rhinella dapsilis, Rhinella margaritifera, Amazophrynella minuta.

Especies presentes

Tabla 3- 247. Especies de anfibios y reptiles registrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Adenomera andreae</i>	Rana terrestre de André	Captura	Poco Común
SQUAMATA-SAURIA	IGUANIDAE-DACTYLOINAE	<i>Anolis scypheus</i>	Anolis de escamas doradas	Captura	Rara
TESTUDINES	TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis denticulata</i>	Lagartijas rayadas de O'Shaughnessy	Captura	Rara
SQUAMATA-SAURIA	SPHAERODACTYLIDAE	<i>Gonatodes concinnatus</i>	Motelo	Captura	Poco común
SQUAMATA-SAURIA	GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Leposoma parietale</i>	Salamanquesas de tronco	Captura	Abundante
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Lagartijas comunes de las raíces	Captura	Poco común
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Lithodytes lineatus</i>	Rana terrestre de Vanzolini	Captura	Común
ANURA	HYLIDAE	<i>Osteocephalus buckleyi</i>	Rana terrestre gigante	Captura	Común
SQUAMATA-SERPENTES	COLUBRIDAE-DIPSADINAE	<i>Philodryas viridissima</i>	Rana de casco de Buckley	Captura	Rara
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Pristimantis kichwarum</i>	Serpientes corredoras verdes comunes	Captura	Poco común
ANURA	Cutín de Zamora	<i>Pristimantis conspicillatus</i>	Cutín kichwa	Captura	poco común
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella dapsilis</i>	Cutín de Zamora	Captura	Abundante
ANURA	CRAUGASTORIDAE	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo orejón	Captura	Abundante
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Adenomera andreae</i>	Sapo común sudamericano	Captura	Poco Común
ANURA	BUFONIDAE	<i>Amazophrynella minuta</i>	Rana terrestre de André	Captura	Abundante

LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Cp= captura; H= huella; Au= Auditivo
 Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad



Para determinar la diversidad de este punto de muestreo aplicamos los programas Past, de tal manera que nos permita analizar desde varios puntos de vista.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Aplicando el índice de diversidad de Shannon obtenemos una diversidad media de 2,178 bits, cuyos rangos fueron establecidos por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson arroja un valor de 0,8588 lo que nos indica que el área muestreada tiene diversidad alta.

Índice de Chao

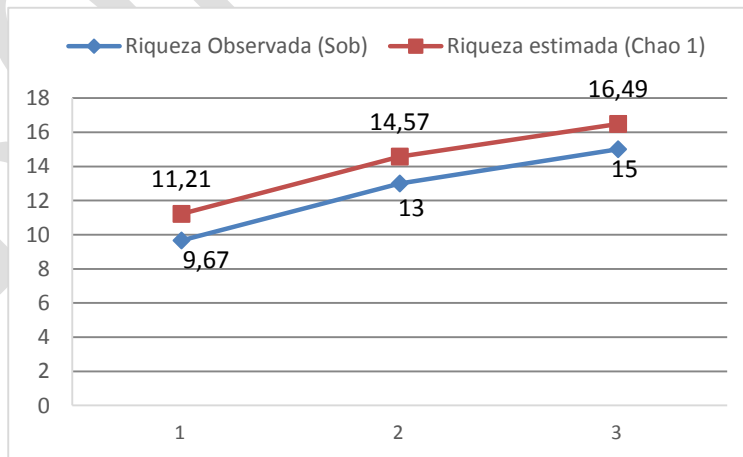
Con respecto al índice de Chao obtuvimos un valor de 17,6 para luego restarle el número total de especies dando como resultado 2, 6, lo que nos muestra que aún nos falta para poder llegar a la asíntota de nuestra curva de acumulación.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo.

Como se puede observar en la figura, la curva de acumulación de especies de herpetofauna, se encontró en crecimiento, sin embargo cabe recalcar que según el índice de Chao; indica que faltaría aproximadamente el 9,04% de registros para alcanzar la asíntota.

Figura 3- 461. Curva de acumulación en el área de estudio Zona 1.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

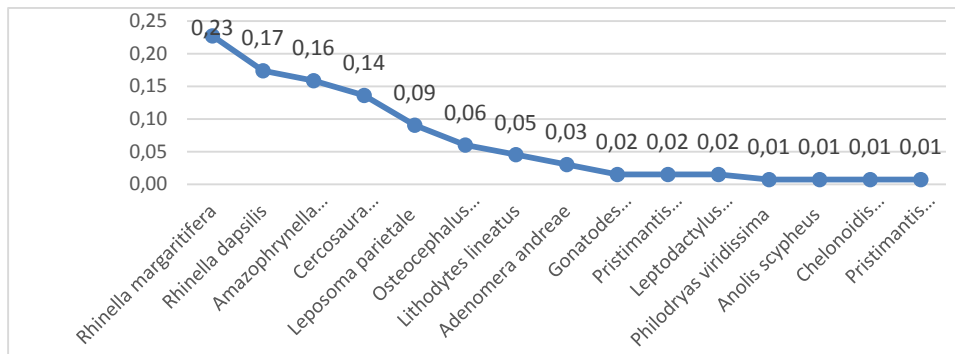
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies



Las especies más dominante para este punto de muestreo son *Rhinella margaritifera* y *Rhinella diapsilis*, al tener mecanismos de defensa como el camuflaje y un desarrollo exponencial en sus glándulas parótidas produciendo toxinas y los depredadores prefieren evitar (Toft y Duellman, 1979). Además a esto se suma que su dieta es muy variada y pueden alimentarse casi de cualquier invertebrado.

Figura 3- 462. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

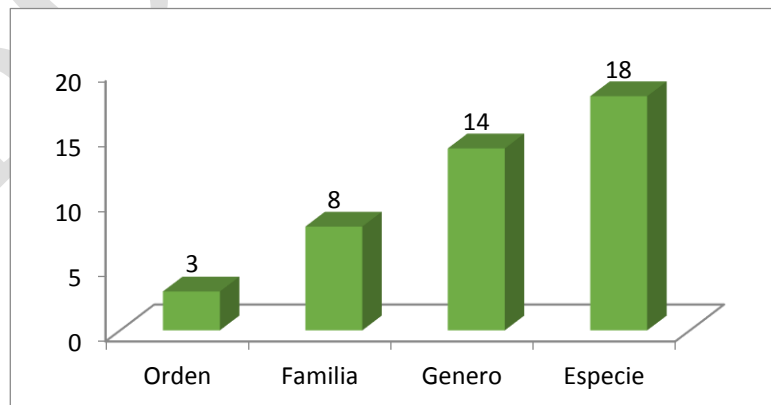
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G3-M5 Kawymeno

Riqueza

En este punto de muestreo se registró un total de 18 especies entre anfibios y reptiles, conformados en 14 géneros, ocho familias y tres órdenes. La familia que presento más especies fue Colubridae con cinco especies. La familia Colubridae representa el 28% de las familias registradas, Hylidae y Leptodactylidae con el 17% cada una y el resto de familias representando el 38%.

Figura 3- 463. Composición de Herpetofauna registrada.



Fuente: información de campo, mayo - Junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

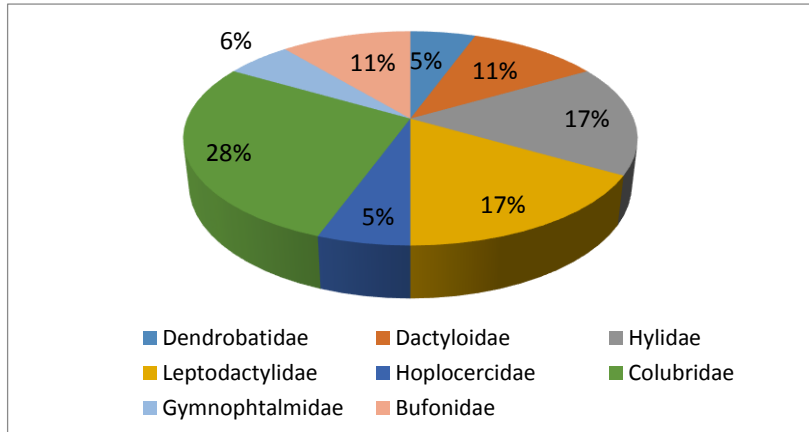
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia



Se registró un total de 34 individuos, la familia más abundante fue Hylidae con 30 individuos, seguido por Bufonidae con siete individuos. La familia Colubridae representa el 28% del muestreo, siendo la más abundante junto a Hylidae y Leptodactylidae con el 17% cada una.

Figura 3- 464. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

El 54% de las especies registradas son raras es decir conformadas por 1-2 individuos. Las especies más comunes son *Rhinella margaritifera* con siete individuos y *Dendropsophus bokermanni* con cinco individuos; las especies comunes representan el 46 %.

Especies presentes

Tabla 3- 248. Especies de anfibios y reptiles registrados.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA	TRANSECTOS
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo sudamericano	Visual y auditivo	7	PMH3
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus bokermanni</i>	Rana payaso de Bokermann	Visual y auditivo	5	PMH2
Sauria	Dactyloidae	<i>Anolis transversalis</i>	Anolis	Visual	3	PMH2
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de la caña	Visual y auditivo	2	PMH4
Serpentes	Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	Ojos de gato	Visual	2	PMH1
Serpentes	Colubridae	<i>Leptophis ahuetula</i>	Culebra verde	Visual	2	PMH1
Anura	Leptodactylidae	<i>Engistomops petersi</i>	Rana de Peters	Visual y auditivo	2	PMH3
Serpentes	Colubridae	<i>Helicops angulatus</i>	Falsa coral acuática	Visual	1	PMH4
Serpentes	Colubridae	<i>Leptodeira annulata</i>	Rana come sapos	Visual y auditivo	1	PMH4
Serpentes	Colubridae	<i>Oxhyropus melanogenys</i>	Falsa coral	Visual	1	PMH2

Sauria	Dactyloidae	<i>Anolis scypheus</i>	Anolis de escamas doradas	Visual	1	PMH2
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	Rana dardo	Visual y auditivo	1	PMH3
Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Leposoma parietale</i>	Lagartija forrajera	Visual	1	PMH2
Sauria	Hoplocercidae	<i>Enyalioides laticeps</i>	Iguana	Visual	1	PMH1
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas cinerascens</i>	Rana granosa	Visual	1	PMH1
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas geographicus</i>	Rana geográfica	Visual y auditivo	1	PMH2-4
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Gualaj	Visual y auditivo	1	PMH2
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus wagneri</i>	Rana de Wagner	Visual y auditivo	1	PMH4

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

Para los índices de diversidad registrados se encontró que el total para la riqueza en los puntos de muestreo fue de 18 especies, y para la abundancia 34 individuos.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Aplicando el índice de diversidad de Shannon obtenemos una diversidad media de 2,178 bits, cuyos rangos fueron establecidos por Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

Según el índice de Simpson el área presento un valor de 0,90 bits siendo el área de diversidad media. Se registró una cantidad considerable de reptiles en este sector debido al tipo de vegetación ya que representaban bosques sin intervención.

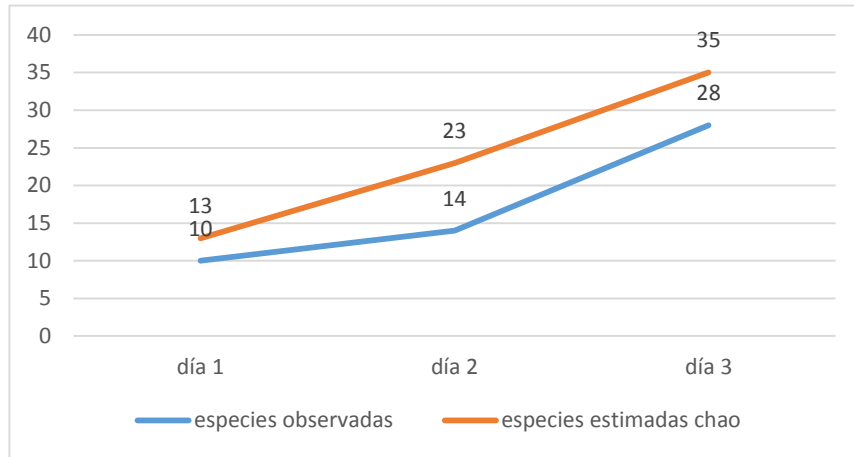
Índice de Chao

Para este punto de muestreo según el índice de Chao para especies raras, se pudo observar que para este punto de muestreo se obtuvo un total de 50% posibles especies a registrarse, marcando un ascenso hacia especies la curva sin llegar a la asíntota.

Curva de Acumulación de Especies

Se registró un total de ocho especies para el primer día de muestreo, mientras que para el segundo día de muestreo fueron registradas 15 especies, marcando un ascenso en la curva de acumulación de especies.

Figura 3- 465. Curva de acumulación (rojo) y Chao1 (azul).



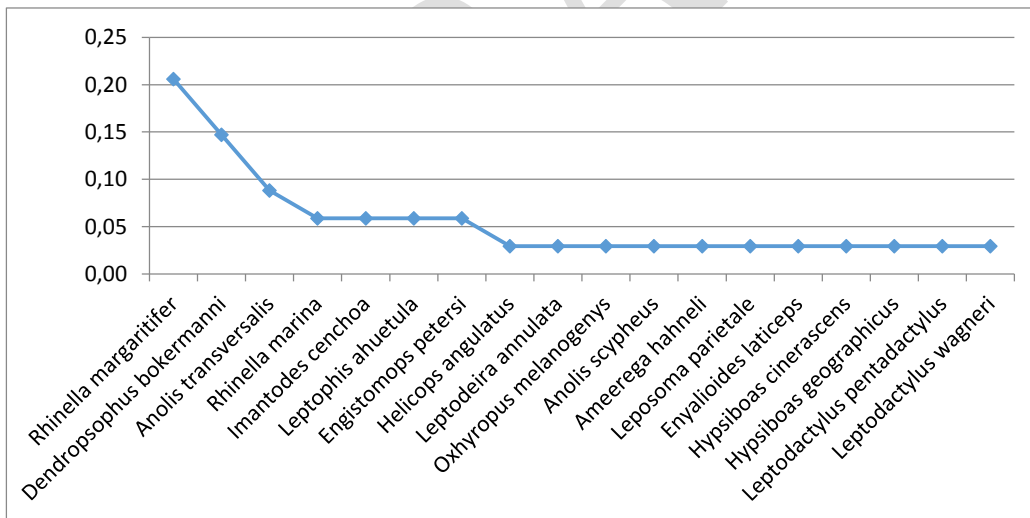
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

Se observa en la curva de rango dominancia de especies, que la especie *Anolis fuscoauratus* es la especie más abundante con siete individuos (Pi: 0,21); seguido por *Dendropsophus bokermanni* con cinco individuos (Pi: 0,15); *Anolis transversalis* con tres individuos (Pi: 0,09).

Figura 3- 466. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

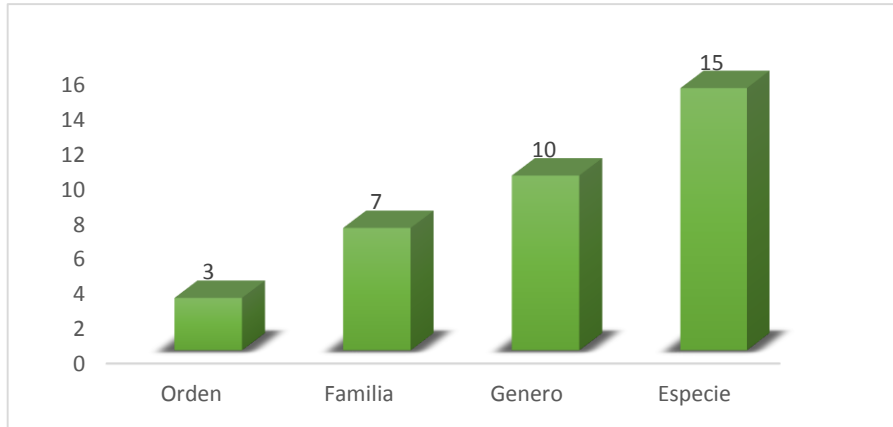
Análisis del punto Cuantitativo G4-M1 Kawymeno

Riqueza

Se registró un total de 15 especies y siete familias entre anfibios y reptiles. La familia que registro más individuos fue Hylidae con 20 especies, la especie más abundante es *Rhinella margaritifera* con seis individuos. Las especies que le siguen son *Hypsiboas alfaroi* y *Pristimantis*

lanthanites con cuatro individuos. La familia Hylidae y Dactyloidae aporta con el 54% de la composición de la herpetofauna registrada, siguiéndole la familia Leptodactylidae y Craugastoridae con el 26% del estudio, y el resto de familias el 21%.

Figura 3- 467. Composición de Herpetofauna registrada.

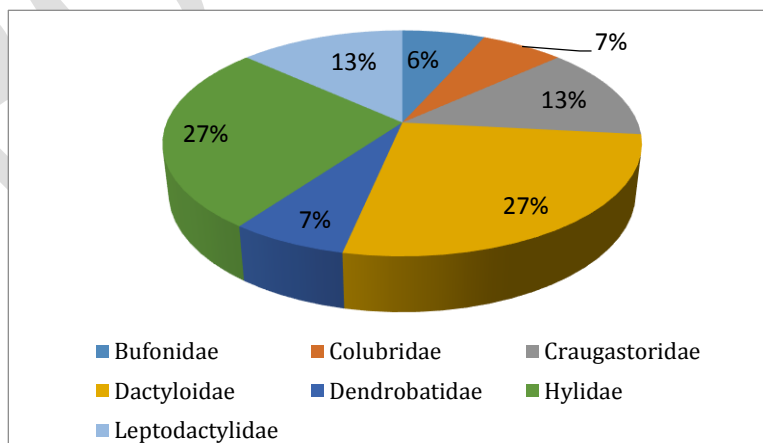


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registró un total de 28 individuos, la familia más abundante fue Hylidae con ocho individuos, seguido por Bufonidae con seis individuos. La familia Hylidae representa el 27% del muestreo siendo la más abundante junto a Dactyloidae con el 27% y Craugastoridae y Leptodactylidae con 26%

Figura 3- 468. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

El 70% de las especies registradas son raras es decir conformadas por 1-2 individuos. La especie más común son *Rhinella margaritifera* con seis individuos las especies comunes representan el 20 %. Las especies poco comunes representan el 10%.

Especies presentes

Tabla 3- 249. Especies de anfibios y reptiles registrados .

ORDE N	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA	TRANSECTOS
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo sudamericano	Visual y auditivo	6	PMH3
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis lathanites</i>	Cutín	Visual y auditivo	4	PMH2
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas alfaroi</i>	Rana arbórea de Alfaro	Visual y auditivo	4	PMH2
Sauria	Dactyloidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Anolis	Visual	2	PMH4
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus bokermanni</i>	Rana payaso de Bokermann	Visual y auditivo	2	PMH1
Serpentes	Colubridae	<i>Atractus major</i>	Culebra excavadora	Visual	1	PMH1
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis kichwarum</i>	Cutín Kichwa	Visual y auditivo	1	PMH3
Sauria	Dactyloidae	<i>Anolis scypheus</i>	Anolis de escamas doradas	Visual	1	PMH4
Sauria	Dactyloidae	<i>Anolis trachyderma</i>	Anolis de escamas pequeñas	Visual	1	PMH4
Sauria	Dactyloidae	<i>Anolis transversalis</i>	Anolis transversal	Visual	1	PMH2
Anura	Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	Rana dardo	Visual y auditivo	1	PMH2
Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa vaillanti</i>	Rana mono	Visual y auditivo	1	PMH3
Anura	Hylidae	<i>Trachycephalus resinifictrys</i>	Rana de casco lechosa	Visual y auditivo	1	PMH2
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Gualaj	Visual y auditivo	1	PMH1
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus wagneri</i>	Sapo de Wagner	Visual Visual y auditivo	1	PMH1

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

Para los índices de diversidad registrados se encontró que el total para la riqueza en los puntos de muestreo fue de 15 especies, y para la abundancia 28 individuos.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Para esta zona de estudio se registró por el índice de Shannon un valor de 2,45 bits (diversidad media) según la interpretación de Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

Según el índice de Simpson el área presentó un valor de 0,89 bits siendo el área de diversidad media. La mayoría de individuos registrados son poco comunes, pero especies de zonas alteradas.

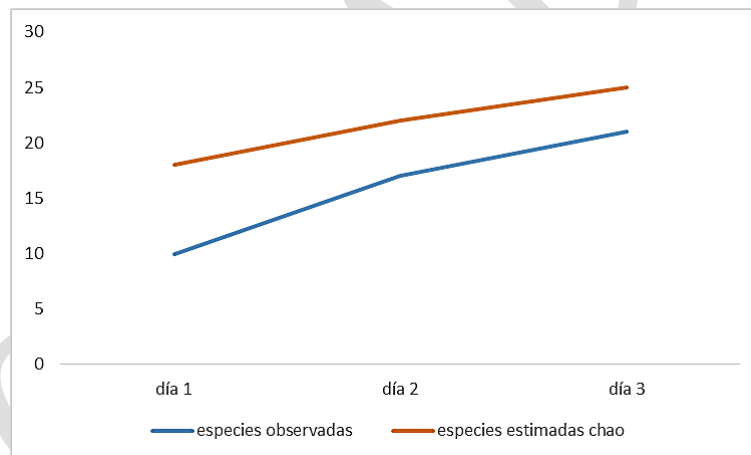
Índice de Chao

Para los puntos de muestreo según el índice de Chao para especies raras, se pudo observar un total de 18% posibles especies a registrarse para M3, llegando a la disminución de especies registradas sin llegar a la asintota.

Curva de Acumulación de Especies

Se puede observar para la curva de acumulación de especies como la curva marca una tendencia hacia el descenso en los puntos de muestreo sin llegar a la asíntota, en el primer día de muestreo siendo registradas diez especies y disminuyendo a siete especies.

Figura 3- 469. Curva de acumulación (rojo) y Chao1 (azul).



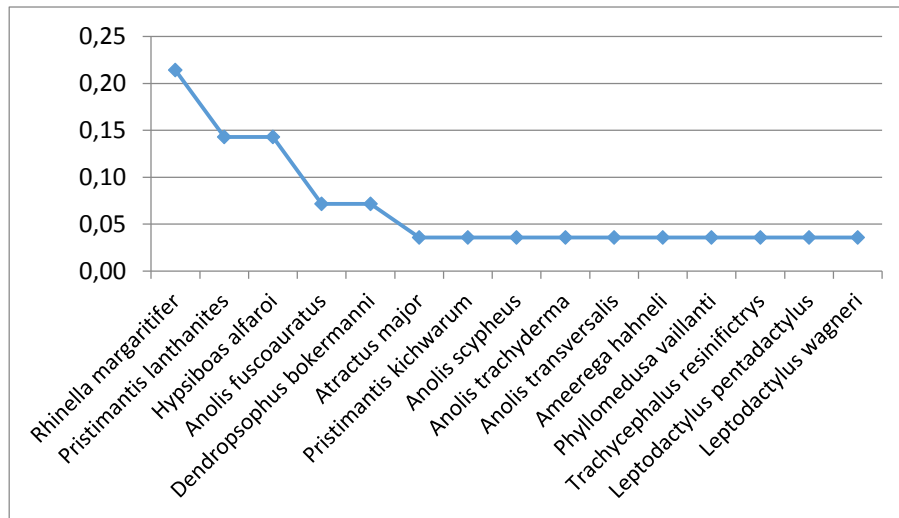
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el área de estudio para las especies registradas se pudo observar la tendencia que toma la curva de rango dominancia de especies, demostrando que *Rhinella margaritifera* es la especie más abundante con seis individuos ($P_i: 0,21$); seguido por *Pristimanthus lanthanites* e *Hypsiboas alfaroi* con cuatro individuos ($P_i: 0,14$); *Anolis fuscoauratus* y *Dendropsophus bokermanni* con dos individuos ($P_i: 0,07$); el resto de especies con un número menor a 2 individuos. Ver siguiente figura

Figura 3- 470. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles.



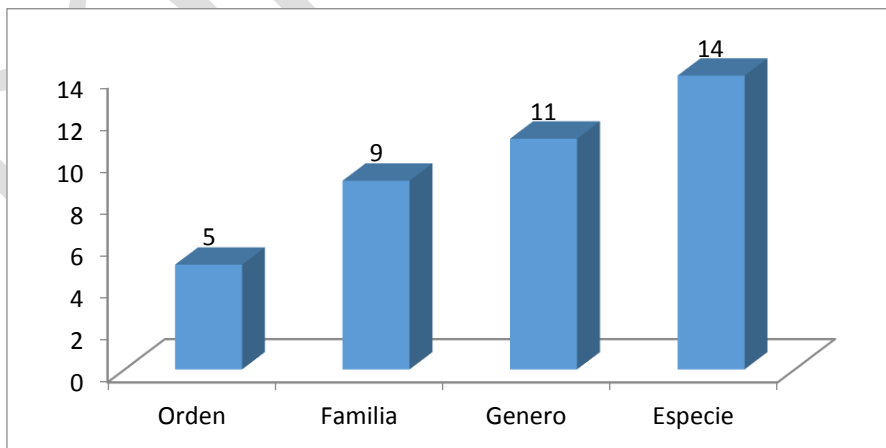
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G4-M2 Kawymeno

Riqueza

Se registró un total de 15 especies y siete familias entre anfibios y reptiles. La familia que registro más individuos fue Hylidae con 20 especies, la especie más abundante es *Rhinella margaritifera* con seis individuos. Las especies que le siguen son *Hypsiboas alfaroi* y *Pristimantis lanthanites* con cuatro individuos. La familia Hylidae es la más representativa con el 20% de la composición de la herpetofauna registrada.

Figura 3- 471. Composición de Herpetofauna registrada.

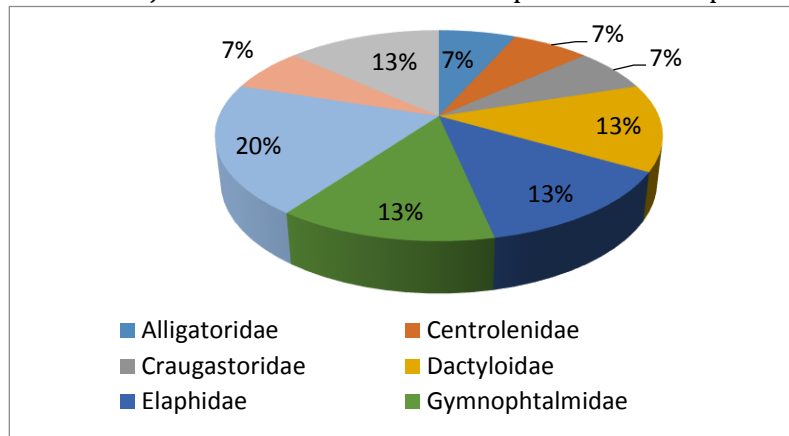


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

Se registró un total de 17 individuos, la familia más abundante fue Hylidae con cinco individuos. La familia Hylidae representa el 20% del muestreo siendo la más abundante para el estudio

Figura 3- 472. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

El 90% de las especies registradas son raras es decir conformadas por 1-2 individuos. La especie más común son *Hypsiboas lanciformis* con tres individuos las especies comunes representan el 10 %.

Especies presentes

Tabla 3- 250. Especies de anfibios y reptiles registrados .

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTR O	ABUNDAN CIA RELATIVA	TRANSECTOS
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	Rana lanceada	Visual y auditivo	3	PMH3
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus wagneri</i>	Sapo de Wagner	Visual y auditivo	2	PMH2
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Caiman enano	Visual y auditivo	1	PMH2
Anura	Centrolenidae	<i>Teratohyla midas</i>	Rana de cristal de puntos	Visual y auditivo	1	PMH4
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis malkini</i>	Cutin	Visual y auditivo	1	PMH1
Sauria	Dactyloidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Anolis	Visual	1	PMH1
Sauria	Dactyloidae	<i>Anolis transversalis</i>	Anolis transversal	Visual	1	PMH3
Serpentes	Elaphidae	<i>Micrurus hemprichii</i>	Coral	Visual	1	PMH4
Serpentes	Elaphidae	<i>Micrurus lemniscatus</i>	Coral rabo de aji	Visual	1	PMH4
Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura argula</i>	Lagartija de troncos	Visual	1	PMH2

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA	TRANSECTOS
Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Leposoma parietale</i>	Lagartija forrajera	Visual	1	PMH2
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas alfaroi</i>	Rana arbórea de Alfaro	Visual y auditivo	1	PMH3
Anura	Hylidae	<i>Osteocephalus cabrerai</i>	Rana de casco Cabrera	Visual y auditivo	1	PMH2
Chelonia	Testudinidae	<i>Chelonoides denticulata</i>	Tortuga motelo	Visual	1	PMH1

Fuente: información de campo, mayo - junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

Para los índices de diversidad registrados se encontró que el total para la riqueza en los puntos de muestreo fue de 14 especies, y para la abundancia 17 individuos.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

En este punto de estudio se registró por el índice de Shannon un valor de 2,55 bits (diversidad media) según la interpretación de Magurran (1989).

Índices de Diversidad de Simpson

Según el índice de Simpson el área presentó un valor de 0,91 bits siendo el área de diversidad media. La mayoría de individuos registrados son poco comunes, pero especies de zonas alteradas.

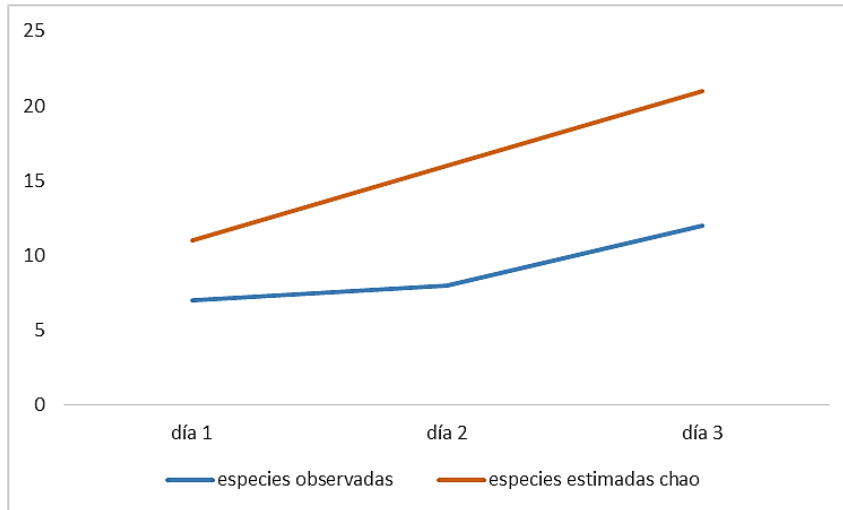
Índice de Chao

Para los puntos de muestreo según el índice de Chao para especies raras, se pudo observar un total de 79% posibles especies a registrarse para este punto.

Curva de Acumulación de Especies

Se puede observar para la curva de acumulación de especies como la curva se mantiene estable llegando a la asíntota, en el primer día de muestreo siendo registradas siete especies y para el tercer día de igual forma siete especies.

Figura 3- 473. Curva de acumulación (rojo) y Chao1 (azul)

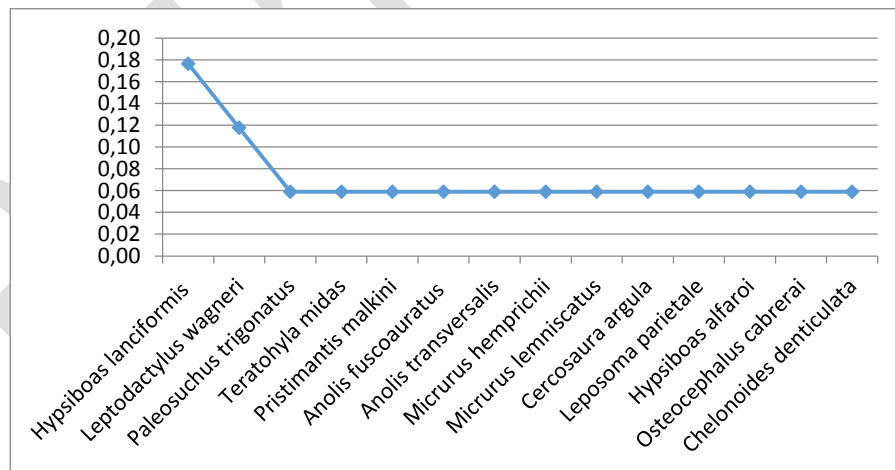


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

Se observó que *Hypsiboas lanciformis* es la especie más abundante con tres individuos (Pi: 0,18); seguido por *Leptodactylus wagneri* con dos individuos (Pi: 0,12); el resto de especies con un número menor a 2 individuos. Ver siguiente figura

Figura 3- 474. Curva de Rango Abundancia de Anfibios y Reptiles



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

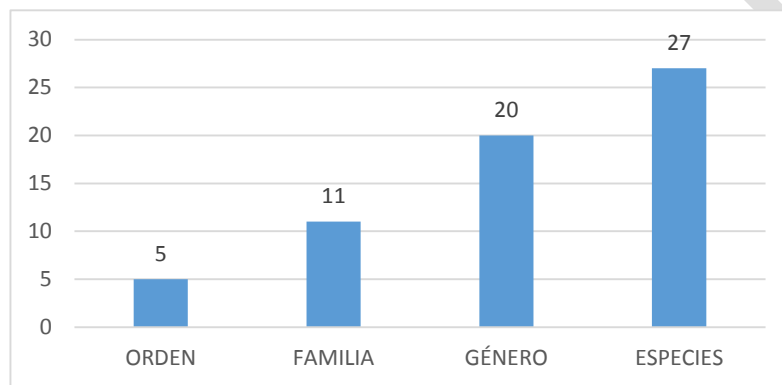
Análisis del punto Cuantitativo G4-M3 Kawymeno

Riqueza



Durante el trabajo de campo se registraron un total de 27 especies de herpetofauna, (20 anfibios y 7 reptiles), repartidas en 5 órdenes, 11 familias y 20 géneros. En este punto de muestreo se logró registrar un total de 11 familias, 6 de estas, pertenecientes al orden Anura, una al orden Caudata, una al orden Gymnophiona, 2 al orden Squamata-Sauria y una a Squamata-Serpentes. A nivel de familias en los anfibios, las ranas arborícolas Hylidae fueron las más representativas con 7 especies en su composición (35%), le siguen las ranas terrestres de la familia Leptodactylidae con 43 especies (15%), las ranas nodrizas Aromobatidae, los sapos Bufonidae y las ranas terrestres Craugastoridae presentaron 2 especies cada (10%) y con el 5% de las especies se encuentran Plethodontidae y Caecilidae cada una con una especie en su composición.

Figura 3- 475. Composición de la Herpetofauna registrada.

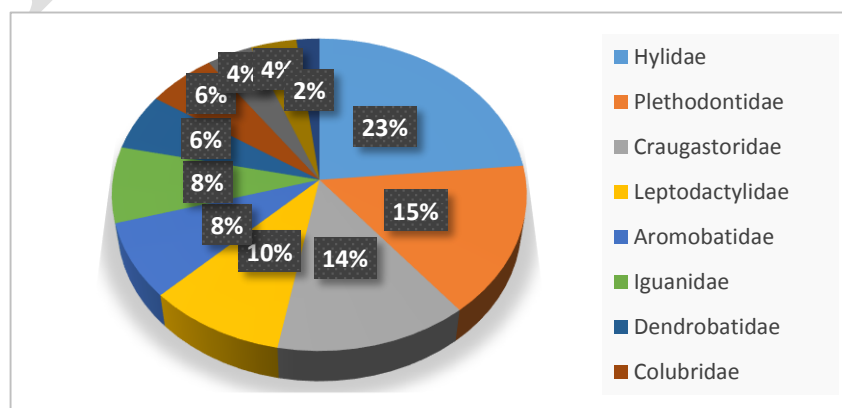


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Abundancia

En términos de abundancia absoluta, las ranas de la familia Hylidae fueron las más abundantes con el 23% de los individuos registrados. Más abajo se encuentran las salamandras Plethodontidae con el 15% de la abundancia, seguida de cerca por las ranas terrestres Craugastoridae con 14%, las ranas mugidoras Leptodactylidae con 10%, Aromobatidae e Iguanidae con 8% cada una, Dendrobatidae y Colubridae con el 6%, el resto de familias (Bufonidae, Gymnophthalmidae y Caecilidae) no superan el 4% de la abundancia absoluta obtenida en esta localidad.

Figura 3- 476. Porcentaje de la Abundancia en la composición de la Herpetofauna registrada.



“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

Fuente: información de campo, mayo-junio 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna se encuentra conformada por un 52% de especies raras (1 ind.) como son: *Hypsiboas alfaroi*, *Phyllomedusa tomopterna*, *Trachycephalus cunaurau*, *Lithodytes lineatus*, *Adenomera andreae*, *Rhinella dapsilis*, *R. margaritifera*, *Ameerega bilinguis*, *Caecilia tentaculata*, *Enyalioides laticeps*, *Anolis scypheus*, *Imantodes lentiferus*, *Clelia clelia* y *Spilotes pullatus*. Con el 44% se encuentran las especies poco comunes (*Pristimantis kichwarum*, *Osteocephalus fuscifacies*, *Leptodactylus discodactylus*, *Pristimantis luscombei*, *Hypsiboas lanciformis*, *Osteocephalus planiceps*, *Nyctimantis rugiceps*, *Allobates femoralis*, *A. insperatus*, *Ranitomeya ventrimaculata*, *Leposoma parietale* y *Anolis fuscoauratus*), y con el 4% restante se encuentran las especies abundantes (*Bolitoglossa peruviana*) con el 4% de la abundancia absoluta registrada en esta localidad.

Especies presentes

Tabla 3- 251. Especies de la herpetofauna registrados.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	Rana lanceolada	Od-Aud	PC
		<i>Hypsiboas alfaroi</i>	Rana arbórea de Alfaro	Od	R
		<i>Osteocephalus planiceps</i>	Rana de casco arbórea	Od-Aud	PC
		<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	Rana de casco del Napo	Aund	PC
		<i>Phyllomedusa tomopterna</i>	Rana mono verde naranja	Od	R
		<i>Trachycephalus cunauaru</i>	Rana de casco de tronco	Aund	R
		<i>Nyctimantis rugiceps</i>	Rana arbórea de Canelos	Aund	PC
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	Rana terrestre de Vanzolini	Aund	PC
		<i>Lithodytes lineatus</i>	Rana terrestre rayada	Od	R
		<i>Adenomera andreae</i>	Rana terrestre de Andre	Od	R
	Bufonidae	<i>Rhinella dapsilis</i>	Sapo orejón	Od	R
		<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo comun sudamericano	Od	R
	Craugastoridae	<i>Pristimantis luscombei</i>	Cutín de Loreto	Od	PC
		<i>Pristimantis kichwarum</i>	Cutín Kichwa	Od	PC
	Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	Rana saltarina de muslos brillantes	Od-Aud	PC
		<i>Allobates insperatus</i>	Rana saltarina de Santa Cecilia	Od-Aud	PC

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
	Dendrobatidae	<i>Ameerega bilinguis</i>	Rana venenosa ecuatoriana	Od-Aud	R
		<i>Ranitomeya ventrimaculata</i>	Ranita venenosa de Sarayacu	Od	PC
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa peruviana</i>	Salamandra peruana	Od	C
Gymnophiona	Caecilidae	<i>Caecilia tentaculata</i>	Cecilia	Od	R
Squamata-Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Leposoma parietale</i>	Lagartija común de raíz	Od	PC
	Iguanidae	<i>Enyalioides laticeps</i>	Lagartija de palo cabeza	Od	R
		<i>Anolis scyphus</i>	Anolis de escamas doradas	Od	R
		<i>Anolis fuscoauratus</i>	Anolis esbelto	Od	PC
Squamata-Serpentes	Colubridae	<i>Imantodes lentiferus</i>	Cordoncillo del amazonas	Od	R
		<i>Clelia clelia</i>	Chonta	Od	R
		<i>Spilotes pullatus</i>	Serpiente tigre común	Od	R
LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Au= Auditivo					
Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.					

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Diversidad

La diversidad sigue siendo un tema central en ecología y los índices de medición aún se usan como indicadores del buen funcionamiento de un ecosistema (Magurran 1988). Es importante aclarar que los índices de diversidad se componen de dos elementos, variación y abundancia relativa de especies y, por tanto, su uso debe ser con cierta precaución. De esta manera los valores que se obtienen en un solo muestreo no deben ser considerados como absolutos, la mayoría de estudios de fauna están sujetos a variaciones ambientales y biológicas propias de cada especie. De esta manera es muy probable que estos valores varíen en la medida en que otros muestreos se adicione y se vayan realizando en una determinada área y se determine la composición real de especies.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, arrojó el valor 3.086 bits, equivaliendo al 93% de la diversidad máxima esperada y que de acuerdo a la interpretación de Magurran (1989), corresponde a una diversidad media.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de diversidad alto. mientras que el punto T12 presento la menor diversidad del resto de puntos de muestreo (0,75).

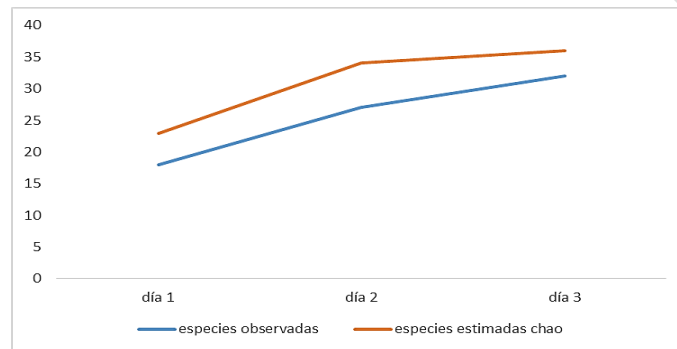
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este punto sería de 39 especies, lo cual nos sugiere que la riqueza registrada (27 spp.) corresponde al 69% de la riqueza total esperada.

Curva de Acumulación de Especies

La tendencia para el incremento de especies se mantiene, observando la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice de Chao 1.

Figura 3- 477. Curva de acumulación en el área de estudio.

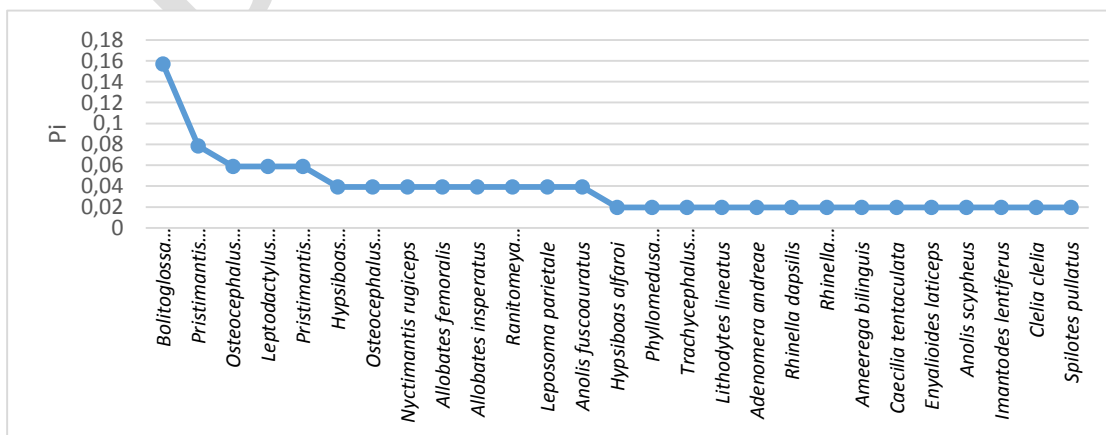


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

Se registraron un total de 51 individuos, la abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad, muestra una concentración del 52% de las especies (14 spp.) con baja dominancia, las cuales aportaron con proporciones de individuos por especie (Pi) menores a 0.03 ind/sp, es decir fueron raras en el muestreo. La Salamandra peruana *Bolitoglossa peruviana* fue la especie más dominante en este punto de muestreo con 8 individuos (Pi=0,15) registrados.

Figura 3- 478. Curva de Rango Abundancia de la Herpetofauna.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

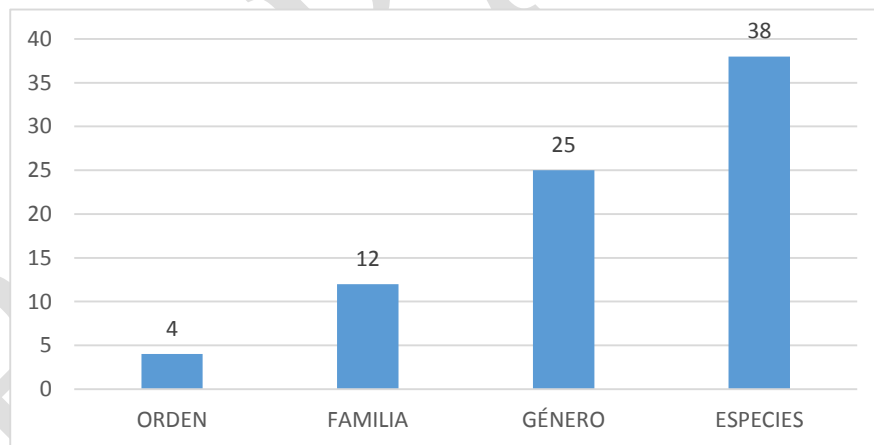
Análisis del punto Cuantitativo G4-M4 Kawymeno

Riqueza

Durante el trabajo de campo se registraron un total de 38 especies de herpetofauna, (29 anfibios y 9 reptiles), repartidas en 4 órdenes, 12 familias y 25 géneros.

En este punto de muestreo se logró registrar un total de 12 familias, 7 de estas, pertenecientes al orden Anura, una al orden Gymnophiona, 2 al orden Squamata-Sauria y 2 al orden Squamata-Serpentes. A nivel de familias en los anfibios, las ranas arborícolas Hylidae fueron las más representativas con 13 especies en su composición (44%), le siguen las ranas terrestres de la familia Craugastoridae y Leptodactylidae con 4 especies cada una (13%), los sapos Bufonidae con 3 especies (10%), Aromobatidae y Dendrobatidae con 2 especies cada una aportan con el 7% de las especies registradas respectivamente, mientras que las familias restantes (Centrolenidae y Caeciliidae) presentaron una especie cada una en su composición (3%). En los reptiles la familia más representativa fue Iguanidae con 3 especies (37%), los ofidios de las familias Colubridae y Viperidae con 2 especies cada una (25%) y con una especie, Gymnophthalmidae que represento el 13% de las especies obtenidas de este grupo de vertebrados.

Figura 3- 479. Composición de la Herpetofauna registrada.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

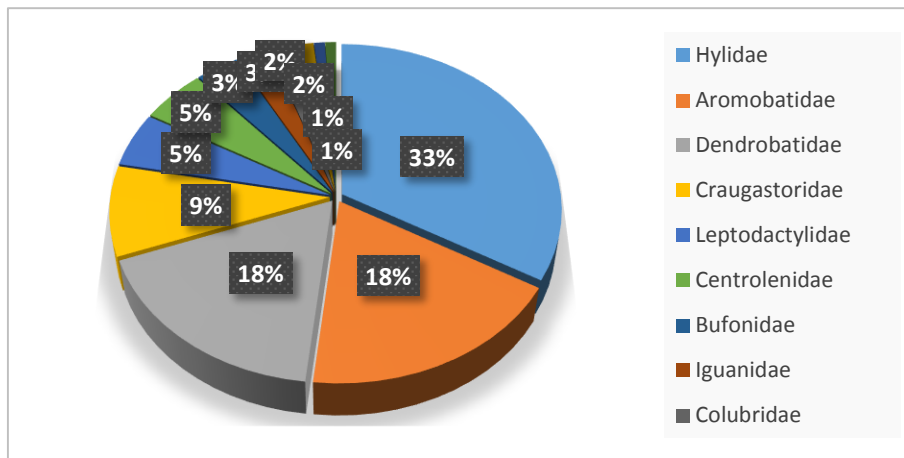
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Abundancia

En términos de abundancia absoluta, las ranas de la familia Hylidae fueron las más abundantes con el 32% de los individuos registrados. Más abajo se encuentran las ranas nodrizas Aromobatidae y Dendrobatidae con el 18% de la abundancia absoluta, Craugastoridae con el 9%, Leptodactylidae y Centrolenidae con el 5% de la abundancia cada una. El resto de familias

(Bufonidae, Iguanidae, Colubridae, Viperidae, Caecilidae y Gymnophthalmidae) no superan el 4% de la abundancia absoluta registrada en esta localidad.

Figura 3- 480. Porcentaje de la Abundancia en la composición de la Herpetofauna registrada.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna del se encuentra conformada por un 53% de especies raras (1 ind.) como son: *Hypsiboas cinerascens*, *H. calcaratus*, *Phyllomedusa vaillantii*, *P. tomopterna*, *Nysctimantis rugiceps*, *Leptodactylus pentadactylus*, *Eladorhina perezii*, *Engystomops petersi*, *Rhaebo guattatus*, *Rhinella marina*, *Ameerega hahneli*, *Caecilia orientalis*, *Arthrosaura reticulata*, *Enyalioides cofanorum*, *E. laticeps*, *Anolis fuscoauratus*, *Chironius fuscus*, *Dipsas indica*, *Bothrops atrox* y *Bothriopsis taeniata*. Con el 34% se encuentran las especies poco comunes (*Dendropsophus parviceps*, *Hypsiboas lanciformis*, *Scinax ruber*, *Osteocephalus planiceps*, *Leptodactylus discodactylus*, *Pristimantis conspicillatus*, *P. kichwarum*, *Hypsiboas alfaroi*, *Trachycephalus cunauaru*, *Scinax cruentomus*, *Rhinella proboscidea*, *Pristimantis luscombei* y *Oreobates quixensis*), con el 5% tenemos las especies comunes (*Teratohyla midas* y *Allobates femoralis*) y con el 8% restante se encuentran las especies abundantes: *Osteocephalus fuscifacies*, *Allobates insperatus* y *Ameerega bilinguis* (Ver anexo fotográfico).

Especies presentes

Tabla 3- 252. Especies de la herpetofauna registrados.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	Rana lanceolada	Od-Aud	PC
		<i>Hypsiboas cinerascens</i>	Rana granosa	Od-Aud	R
		<i>Hypsiboas calcaratus</i>	Rana arborea de espolones	Od-Aud	R

		<i>Hypsiboas alfaroi</i>	Rana arbórea de Alfaro	Od-Aud	PC	
		<i>Osteocephalus planiceps</i>	Rana de casco arbórea	Aud	PC	
		<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	Rana de casco del Napo	Aud	AB	
		<i>Phyllomedusa vaillantii</i>	Rana mono de líneas blancas	Od	R	
		<i>Phyllomedusa tomopterna</i>	Rana mono verde naranja	Od	R	
		<i>Trachycephalus cunauaru</i>	Rana de casco de tronco	Aud	PC	
		<i>Dendropsophus parviceps</i>	Ranita caricorta	Od	PC	
		<i>Nyctimantis rugiceps</i>	Rana arborea de Canelos	Aud	R	
		<i>Scinax ruber</i>	Rana de lluvia listada	Aud	PC	
		<i>Scinax cruentomus</i>	Rana de lluvia del río Aguarico	Od	PC	
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Rana terrestre gigante	Od	R	
		<i>Leptodactylus discodactylus</i>	Rana terrestre de Vanzolini	Aud	PC	
		<i>Eladorhina perezii</i>	Rana vaquita	Od	R	
		<i>Engystomops petersi</i>	Rana enana de Peters	Od	R	
	Bufonidae	<i>Rhaebo guttatus</i>	Sapo gigante del Cuyabeno	Od	R	
		<i>Rhinella proboscidea</i>	Sapo hocicudo	Od	PC	
		<i>Rhinella marina</i>	Sapo de la caña	Od	R	
	Craugastoridae	<i>Pristimantis conspicillatus</i>	Cutín de Zamora	Od	PC	
		<i>Pristimantis luscombei</i>	Cutín de Loreto	Od	PC	
		<i>Pristimantis kichwarum</i>	Cutín Kichwa	Od	PC	
		<i>Oreobates quixensis</i>	Sapo bocón sudamericano	Od	PC	
	Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	Rana saltarina de muslos brillantes	Od-Aud	C	
		<i>Allobates insperatus</i>	Rana saltarina de Santa Cecilia	Od-Aud	AB	
	Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	Rana venenosa de Yurimahuas	Od-Aud	R	
		<i>Ameerega bilinguis</i>	Rana venenosa ecuatoriana	Od-Aud	AB	
	Centrolenidae	<i>Teratohyla midas</i>	Rana de cristal del Napo	Od-Aud	C	
	Gymnophiona	Caeciliidae	<i>Caecilia tentacula</i>	Cecilia Yamba	Od	R
	Squamata-Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Arthrosaura reticulata</i>	Lagartija de vientre amarillo	Od	R
		Iguanidae	<i>Enyalioides cofanorum</i>	Lagartija de palo cofanes	Od	R
			<i>Enyalioides laticeps</i>	Lagartija de palo cabazona	Od	R
<i>Anolis fuscoauratus</i>			Anolis esbelto	Od	R	
Squamata-Serpentes	Colubridae	<i>Chironius fuscus</i>	Serpiente látigo oliva	Od	R	

		<i>Dipsas indica</i>	Culebra caracolera neotropical	Od	R
	Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	Equis	Od	R
		<i>Bothriopsis taeniata</i>	Chichi	Od	R
LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Au= Auditivo					
Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.					

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Diversidad

La diversidad sigue siendo un tema central en ecología y los índices de medición aún se usan como indicadores del buen funcionamiento de un ecosistema (Magurran 1988). Es importante aclarar que los índices de diversidad se componen de dos elementos, variación y abundancia relativa de especies y, por tanto, su uso debe ser con cierta precaución. De esta manera los valores que se obtienen en un solo muestreo no deben ser considerados como absolutos, la mayoría de estudios de fauna están sujetos a variaciones ambientales y biológicas propias de cada especie. De esta manera es muy probable que estos valores varíen en la medida en que otros muestreos se adicione y se vayan realizando en una determinada área y se determine la composición real de especies.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, de la sísmica 3D, arrojó el valor 3.12 bits, equivaliendo al 85% de la diversidad máxima esperada y que de acuerdo a la interpretación de Magurran (1989), corresponde a una diversidad media.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de diversidad alto (0.93), siendo el sitio REV-1 de esta área, el de mayor diversidad con un valor de (0,93), mientras que el punto T1 presento la menor diversidad del resto de puntos de muestreo (0,78).

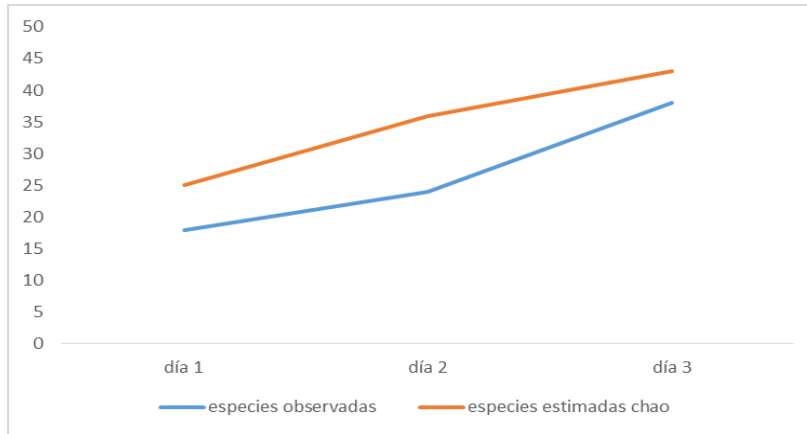
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este punto sería de 71 especies, lo cual nos sugiere que la riqueza registrada (38 spp.) corresponde al 54% de la riqueza total esperada.

Curva de Acumulación de Especies

La tendencia para el incremento de especies se mantiene, observando la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice de Chao 1.

Figura 3- 481. Curva de acumulación en el área de estudio .
 “Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la
 Sísmica 3D Bloque 31- 43”



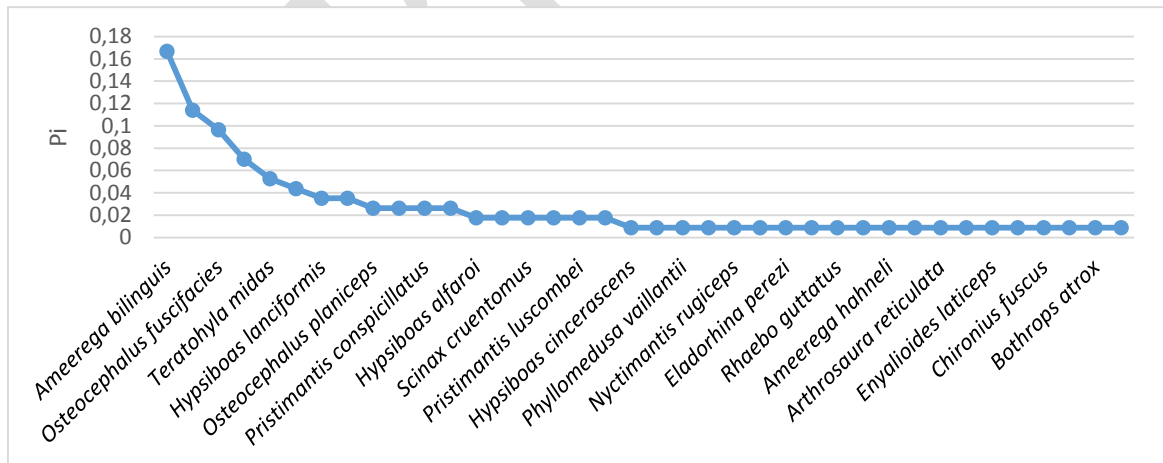
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies

En el área estudiada se registraron un total de 114 individuos, la abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad, muestra una concentración del 53% de las especies (20 spp.) con baja dominancia, las cuales aportaron con proporciones de individuos por especie (Pi) menores a 0.018 ind/sp, es decir fueron raras en el muestreo.

La rana venenosa ecuatoriana *Ameerega bilinguis* fue la especie más dominante en este punto de muestreo con 19 individuos (Pi=0,16) registrados.

Figura 3- 482. Curva de Rango Abundancia de la Herpetofauna.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G4-M5 Kawymeno

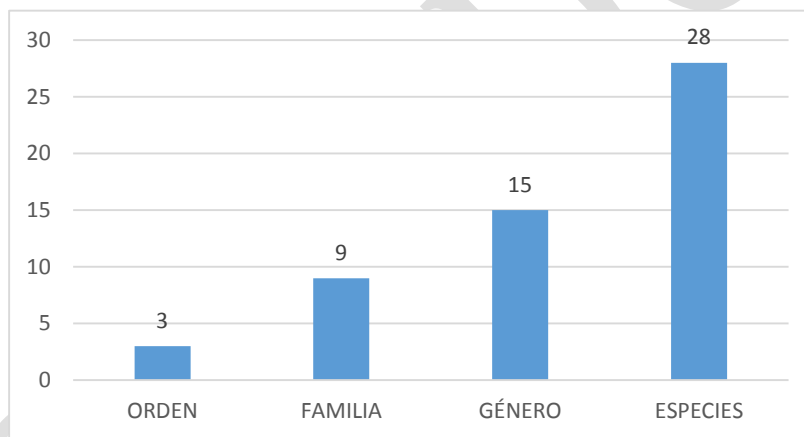
Riqueza

Durante el trabajo de campo se registraron un total de 28 especies de herpetofauna, (19 anfibios y 9 reptiles), repartidas en 3 órdenes, 9 familias y 15 géneros.

En este punto de muestreo se logró registrar un total de 9 familias, 5 de estas, pertenecientes al orden Anura, 3 al Orden Squamata-Sauria y una a Squamata-Serpentes.

A nivel de familias en los anfibios, las ranas arborícolas Hylidae fueron las más representativas con 7 especies en su composición (37%), seguida por los sapos Bufonidae con 4 especies (21%), las ranas terrestres Leptodactylidae y Craugastoridae con 3 especies cada una que representan el 16% respectivamente de las especies registradas y Aromobatidae con 2 especies (10%). En los reptiles la familia más representativa fue Iguanidae con 4 especies (45%), los saurios Gymnophthalmidae con 3 especies (33%), mientras que Plethodontidae y Colubridae con una especie cada una representaron al 11% de las especies de reptiles registrados en esta localidad.

Figura 3- 483. Composición de la Herpetofauna registrada



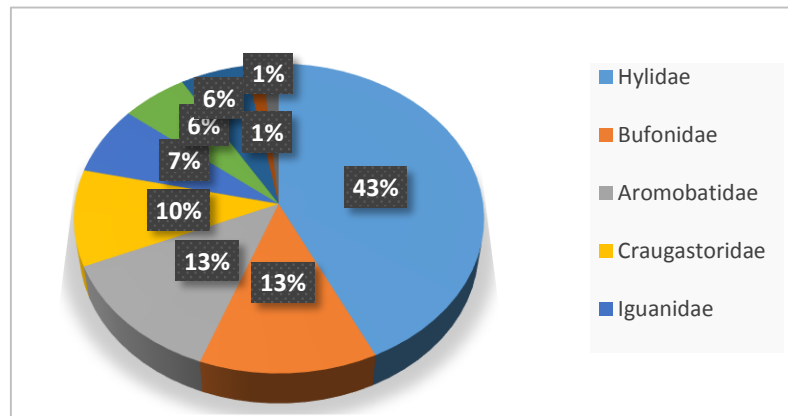
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Abundancia

En términos de abundancia absoluta, las ranas de la familia Hylidae fueron las más abundantes con el 30% de los individuos registrados. Más abajo se encuentran los sapos Bufonidae y las ranas Nodrizas Aromobatidae con el 13%, Craugastoridae con el 10%, Iguanidae con el 7%, Leptodactylidae y Gymnophthalmidae con el 6% de la abundancia cada una, y por último con solo el 1% de la abundancia absoluta registrada en esta localidad tenemos a Plethodontidae y Colubridae.

Figura 3- 484. Porcentaje de la Abundancia en la composición de la Herpetofauna registrada.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Abundancia relativa y especies presentes

La herpetofauna se encuentra conformada por un 53% de especies raras (1 ind.) como son: *Osteocephalus vilmae*, *Nyctimantis rugiceps*, *Leptodactylus pentadactylus*, *L. wagneri*, *Rhaebo guttatus*, *Rhinella proboscidea*, *R. dapsilis*, *Pristimantis variabilis*, *Leposoma parietale*, *Potamites ecleopus*, *Anolis scypheus*, *A. ortonii*, *A. trachyderma*, *Gonatodes concinnatus* y *Pseudoboa coronata*. Con el 39% se encuentran las especies poco comunes (*Hypsiboas lanciformis*, *Allobates insperatus*, *Hypsiboas cinerascens*, *H. alfaroi*, *Trachycephalus cunauaru*, *Pristimantis conspicillatus*, *Allobates femoralis*, *Leptodactylus discodactylus*, *Pristimantis luscombei*, *Arthrosaura reticulata* y *Anolis fuscoauratus*), con el 4% tenemos una especie común durante el muestreo: *Rhinella margaritifera*, y con el 4% restante se encuentra una especie *Osteocephalus fuscifacies* (Ver anexo fotográfico).

Especies presentes

Tabla 3- 253. Especies de la herpetofauna registrados.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA RELATIVA
Anura	Hylidae	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	Rana lanceolada	Od-Aud	PC
		<i>Hypsiboas cinerascens</i>	Rana granosa	Od-Aud	PC
		<i>Hypsiboas alfaroi</i>	Rana arbórea de Alfaro	Od-Aud	PC
		<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	Rana de casco del Napo	Aud	AB
		<i>Osteocephalus vilmae</i>	Rana de casco de Vilma	Od	R
		<i>Trachycephalus cunauaru</i>	Rana de casco de tronco	Aud	PC
		<i>Nyctimantis rugiceps</i>	Rana arborea de Canelos	Od-Aud	R

	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Rana terrestre gigante	Od-Aud	R	
		<i>Leptodactylus wagneri</i>	Rana terrestre de Wagner	Aud	R	
		<i>Leptodactylus discodactylus</i>	Rana terrestre de Vanzolini	Od-Aud	PC	
	Bufonidae	<i>Rhaebo guttatus</i>	Sapo gigante del Cuyabeno	Od	R	
		<i>Rhinella proboscidea</i>	Sapo hocicudo	Od	R	
		<i>Rhinella dapsilis</i>	Sapo orejón	Od	R	
		<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo comun sudamericano	Od	C	
	Craugastoridae	<i>Pristimantis conspicillatus</i>	Cutín de Zamora	Od-Aud	PC	
		<i>Pristimantis luscombei</i>	Cutín de Loreto	Od	PC	
		<i>Pristimantis variabilis</i>	Cutín variable	Od	R	
	Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	Rana saltarina de muslos brillantes	Od-Aud	PC	
		<i>Allobates insperatus</i>	Rana saltarina de Santa Cecilia	Od-Aud	PC	
Squamata-Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Arthrosaura reticulata</i>	Lagartija de vientre amarillo	Od	PC	
		<i>Leposoma parietale</i>	Lagartija común de raiz	Od	R	
		<i>Potamites epleopus</i>	Lagartija ribereña	Od	R	
	Iguanidae-Dactyloinae	<i>Anolis scypheus</i>	Anolis de escamas doradas	Od	R	
		<i>Anolis ortoni</i>	Anolis de Orton	Od	R	
		<i>Anolis trachyderma</i>	Anolis de piel áspera	Od	R	
		<i>Anolis fuscoauratus</i>	Anolis esbelto	Od	PC	
	Plethodontidae	<i>Gonatodes concinnatus</i>	Salamanquesa de tronco	Od	R	
	Squamata-Serpentes	Colubridae-Colubrinae	<i>Pseudoboa coronata</i>	Serpiente escarlata amazónicas	Od	R
	LEYENDA: TIPO DE REGISTRO Od= observación directa; Au= Auditivo					
Abundancia relativa: AB= Abundante > 10 ind., C= Común 6 a 10 ind., PC= Poco común 2-5 ind., R= Raro 1 ind.						

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Diversidad

La diversidad sigue siendo un tema central en ecología y los índices de medición aún se usan como indicadores del buen funcionamiento de un ecosistema (Magurran 1988). Es importante aclarar que los índices de diversidad se componen de dos elementos, variación y abundancia relativa de especies y, por tanto, su uso debe ser con cierta precaución. De esta manera los

valores que se obtienen en un solo muestreo no deben ser considerados como absolutos, la mayoría de estudios de fauna están sujetos a variaciones ambientales y biológicas propias de cada especie. De esta manera es muy probable que estos valores varíen en la medida en que otros muestreos se adicione y se vayan realizando en una determinada área y se determine la composición real de especies.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon, , arrojó el valor 3.013 bits, equivaliendo al 90% de la diversidad máxima esperada y que de acuerdo a la interpretación de Magurran (1989), corresponde a una diversidad media.

Índices de Diversidad de Simpson

El índice de diversidad de Simpson, establece que el área de estudio se encuentra en un nivel de diversidad alto (0.93), siendo el sitio REV-2 de esta área, el de mayor diversidad, con un valor de (0,90), mientras que el punto T7 presento la menor diversidad del resto de puntos de muestreo (0,68).

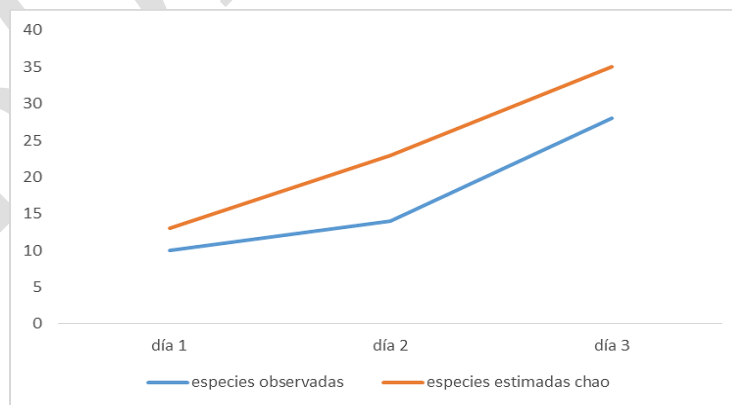
Índice de Chao

De acuerdo al estimador de diversidad Chao 1, el número estimado de especies para este punto sería de 56 especies, lo cual nos sugiere que la riqueza registrada (28 spp.) corresponde al 50% de la riqueza total esperada.

Curva de Acumulación de Especies

La tendencia para el incremento de especies se mantiene, observando la curva de acumulación de especies, donde no se observa una saturación o estabilización de la curva, lo cual es corroborado por el índice de Chao 1.

Figura 3- 485. Curva de acumulación en el área de estudio



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

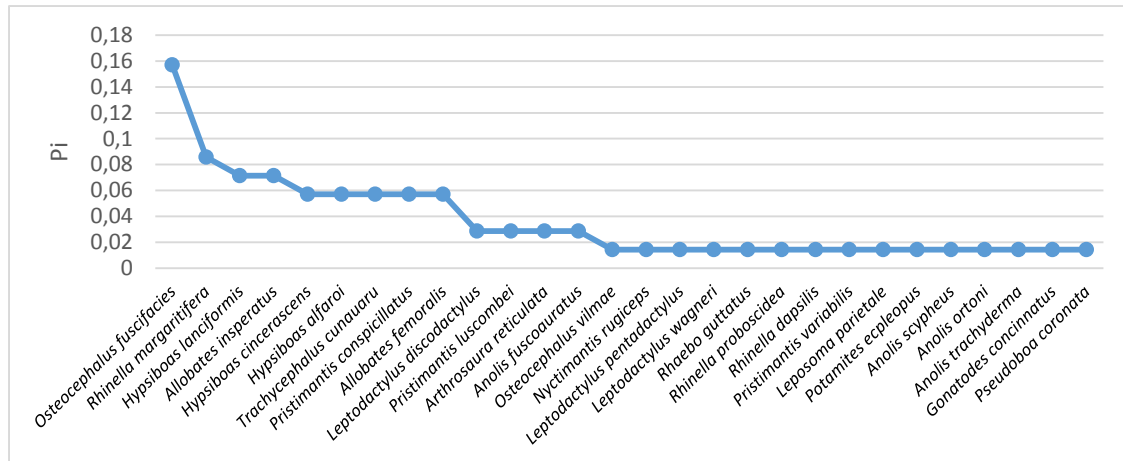
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Curva de Dominancia de Especies



En este punto se registraron un total de 70 individuos, la abundancia relativa expresada en la curva de dominancia-diversidad, muestra una concentración del 53% de las especies (15 spp.) con baja dominancia, las cuales aportaron con proporciones de individuos por especie (Pi) menores a 0.028 ind/sp, es decir fueron raras en el muestreo. La rana de casco del Napo *Osteocephalus fuscifacies* fue la especie más dominante en este punto de muestreo con 11 individuos (Pi=0,15) registrados.

Figura 3- 486. Curva de Rango Abundancia de la Herpetofauna.



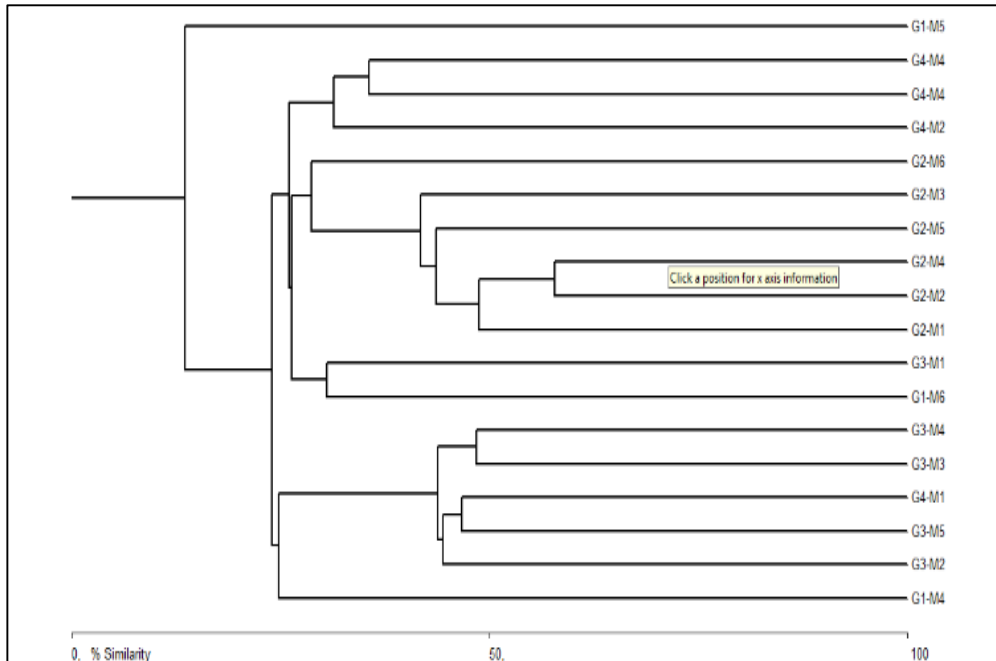
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

Índice de Similitud

Se utilizó el coeficiente de Jaccard, el cual nos demuestra el porcentaje de similitud entre puntos de muestreo siendo utilizado el programa Biodiversity Pro para conocer estos índices. Los puntos que demuestran ser más similares son G2-M2 y G2-M4 presentando una similitud de 60% entre ambas estaciones de muestreo.

Figura 3- 487. Análisis de similitud entre las estaciones de muestreo.



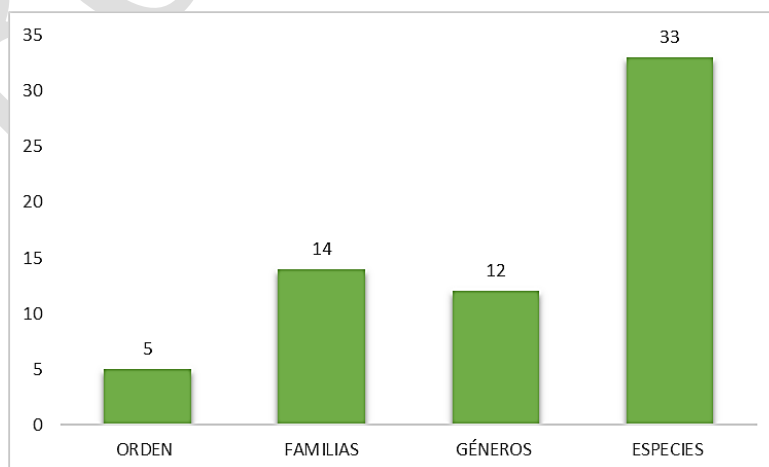
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, junio 2016.

3.4.2.5.5.3. Análisis cualitativo del Área de estudio

Riqueza

En este punto de muestreo se logró registrar 14 familias de anfibios y reptiles, 24 de estas pertenecientes al orden Anura, 6 familias al orden Squamata-Sauria, 1 familias al orden Squamata-Serpentes y una familia al orden Cocodrila.

Figura 3- 488. Composición de Herpetofauna registrada.



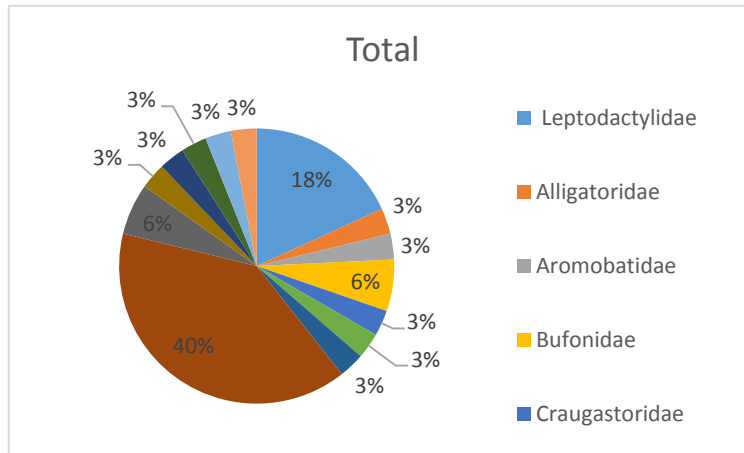
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

Abundancia

En términos de abundancia absoluta, las ranas de la familia Hylidae fueron las más abundantes con el 40% de los individuos registrados, tenemos en segundo lugar a la familia Leptodactylidae 18%, con el 6% la familia bufonidae, y las ranas de la familia Aromobatidae con el 6 % de los registros. Muy por abajo están los saurios Iguanidae con el 6%, le siguen los cutines Craugastoridae con el 3%, Dendrobatidae y Colubridae con 3%

Figura 3- 489. Porcentaje de la Abundancia en la composición de Herpetofauna registrada.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Especies presentes

Tabla 3- 254. Especies de anfibios y reptiles registrados.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Anura	Aromobatidae	Allobates	<i>Allobates femoralis</i>	Rana saltarina de muslos brillantes
Anura	Bufonidae	Rhinella	<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo común sudamericano
Anura	Bufonidae	Rhinella	<i>Rhinella ceratophrys</i>	Sapo cornudo termitero
Anura	Craugastoridae	Oreobates	<i>Oreobates quixensis</i>	Sapito bocón amazónico
Anura	Dendrobatidae	Ameerega	<i>Ameerega bilinguis</i>	Rana venenosa ecuatoriana
Anura	Hylidae	Dendropsophus	<i>Dendropsophus bifurcus</i>	Ranita payaso pequeña
Anura	Hylidae	Dendropsophus	<i>Dendropsophus brevifrons</i>	Ranita arbórea de Crump
Anura	Hylidae	Dendropsophus	<i>Dendropsophus marmoratus</i>	Ranita marmorea
Anura	Hylidae	Dendropsophus	<i>Dendropsophus triangulum</i>	Ranita arbórea común



ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Anura	Hylidae	Hypsiboas	<i>Hypsiboas alfaroi</i>	Rana arbórea de Alfaro
Anura	Hylidae	Hypsiboas	<i>Hypsiboas boans</i>	Rana gladiadora
Anura	Hylidae	Hypsiboas	<i>Hypsiboas calcaratus</i>	Rana arbórea de espolones
Anura	Hylidae	Hypsiboas	<i>Hypsiboas cinerascens</i>	Rana granosa
Anura	Hylidae	Hypsiboas	<i>Hypsiboas lanciformis</i>	Rana lanceolada común
Anura	Hylidae	Osteocephalus	<i>Osteocephalus deridens</i>	Rana de casco burlona
Anura	Hylidae	Osteocephalus	<i>Osteocephalus fuscifacies</i>	Rana de casco del Napo
Anura	Hylidae	Osteocephalus	<i>Osteocephalus planiceps</i>	Rana de casco arbórea
Anura	Hylidae	Scinax	<i>Scinax ruber</i>	Rana de lluvia listada
Anura	Leptodactylidae	Adenomera	<i>Adenomera andreae</i>	Rana terrestre de andres
Anura	Leptodactylidae	Leptodactylus	<i>Edalorhina perezii</i>	Rana vaquita
Anura	Leptodactylidae	Engystomops	<i>Engystomops petersi</i>	Rana enana de Peters
Anura	Leptodactylidae	Leptodactylus	<i>Leptodactylus discodactylus</i>	Rana terrestre de Vanzolini
Anura	Leptodactylidae	Leptodactylus	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Rana terrestre gigante
Anura	Leptodactylidae	Leptodactylus	<i>Leptodactylus wagneri</i>	Rana terrestre de Wagner
Caudata	Plethodontidae	Bolitoglossa	<i>Bolitoglossa peruviana</i>	Salamandra peruana
Cocodrila	Alligatoridae	Melanosuchus	<i>Melanosuchus niger</i>	Caimanes negros
Squamata: Sauria	Gymnophthalmidae	Alopoglossus	<i>Alopoglossus angulatus</i>	Lagartijas
Squamata: Sauria	Iguanidae: Dactyloinae	Anolis	<i>Anolis punctatus</i>	Anolis manchados
Squamata: Sauria	Iguanidae: Dactyloinae	Anolis	<i>Anolis transversalis</i>	Anolis de bandas transversales
Squamata: Sauria	Iguanidae: Hoplocercinae	Enyalioides	<i>Enyalioides laticeps</i>	Lagartijas de palo cabezonas
Squamata: Sauria	Sphaerodactylidae	Gonatodes	<i>Gonatodes humeralis</i>	Salamanquesas de Trinidad
Squamata: Sauria	Teiidae	Kentropyx	<i>Kentropyx pelviceps</i>	Lagartijas del bosque
Squamata: Serpentes	Viperidae	Bothrops	<i>Bothrops atrox</i>	Equis del oriente

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

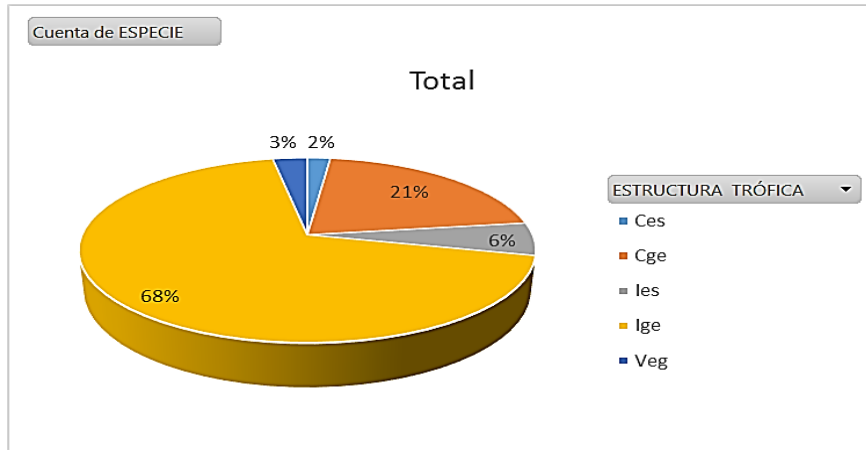
3.4.2.5.5.4. Aspectos ecológicos

Muestreo Cuantitativo

Nicho Trófico

En el área de estudio la mayor cantidad de especies registradas corresponden a insectívoros generalistas con el 68 %, su dieta consiste en el consumo de insectos y arácnidos, mientras que el 22 % son especies carnívoros generalistas. El 6 % abarca las especies insectívoros especialistas.

Figura 3- 490. Distribución Porcentual del Nicho Trófico.



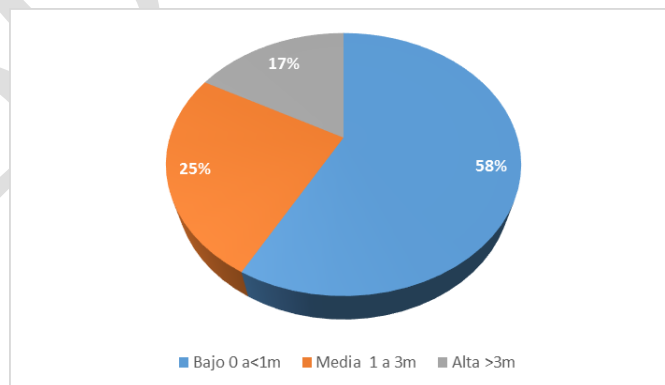
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Distribución vertical

El 58% de la herpetofauna registrada en el área de estudio (10 especies) son terrestres, es decir fueron encontradas en la parte baja del bosque, en el suelo y en la parte interior de la hojarasca o perchando en hojas de herbáceas en alturas inferiores a un metro.

En el estrato medio se registraron 26 especies que comprenden el 25% del total y en estrato de sotobosque hasta dosel se encuentran 18 especies con un porcentaje del 17%.

Figura 3- 491. Distribución vertical de la Herpetofauna registrados

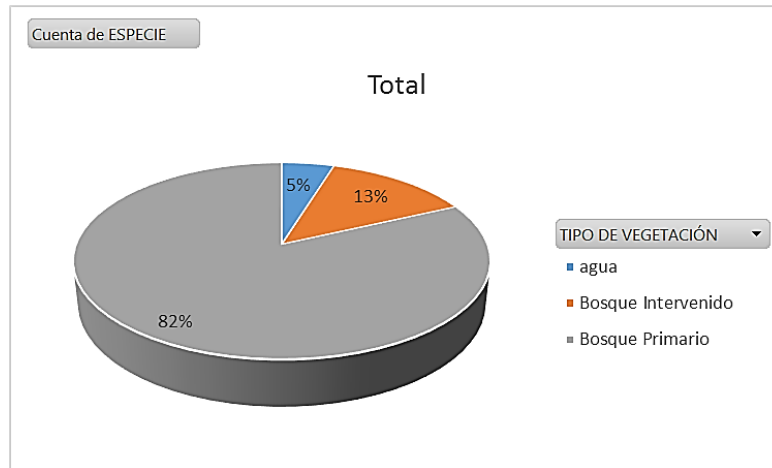


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Hábitat

La mayor parte de las especies se registro en áreas del bosque primario con un 82%, seguidas de 13% de especies en sitios abiertos o en sitios disturbados y un 5% de las especies se encuentran en el recurso agua.

Figura 3- 492. Distribución del hábitat de la Herpetofauna registrada.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Hábito o Patrón de actividad

En el contexto general la herpetofauna registrada en el área de estudio está asociada a dos tipos de hábitats como son sitios alterados y otros se encuentran en sitios poco intervenidos, donde explicaremos más adelante.

Las especies herpetofaunísticas registradas presentan un mayor porcentaje de especies nocturnas en relación a las diurnas y diurnas/nocturnas.

Las especies **Diurnas terrestres** incluyen 29 especies (12 anfibios, una Gymnophiona, un quelonio, sauria 8 y 7 serpientes), que están asociadas a los siguientes sustratos: suelo, hojarasca, vegetación herbácea, a orillas de cuerpos de agua.

Se registraron un especie **diurna arbórea** *Anolis scypheus*, estas realizan su actividad sobre la vegetación de estrato medio a alto.

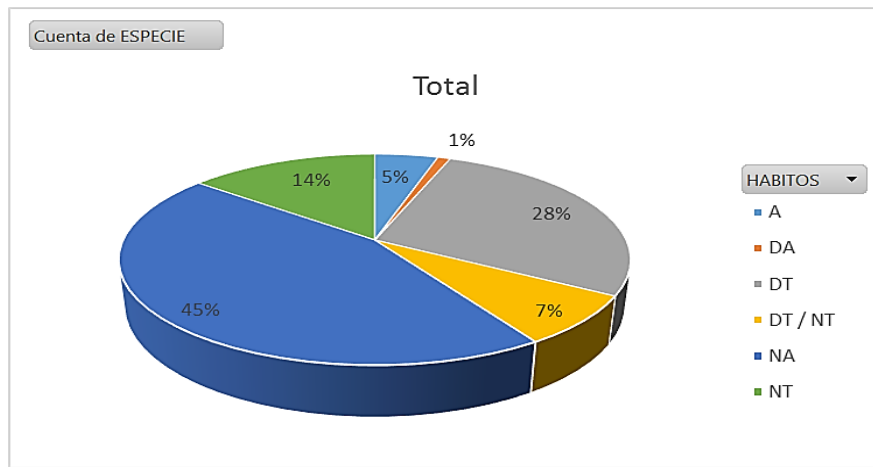
Se registraron 47 especies **nocturnas arbóreas** que realizan su actividad sobre el estrato arbustivo y arbóreo durante la noche. (Ver Anexo Tabla bióticas).

Se registraron 15 **especies nocturnas** terrestres estas especies realizan su actividad en el suelo, hojarasca y en vegetación herbácea.

Se registraron 8 especies que realizan sus actividades diurna y nocturna.

Y tenemos 5 especies de hábitos acuícolas. (Ver siguiente figura).

Figura 3- 493. Porcentajes del Hábito de Anfibios y Reptiles registrados

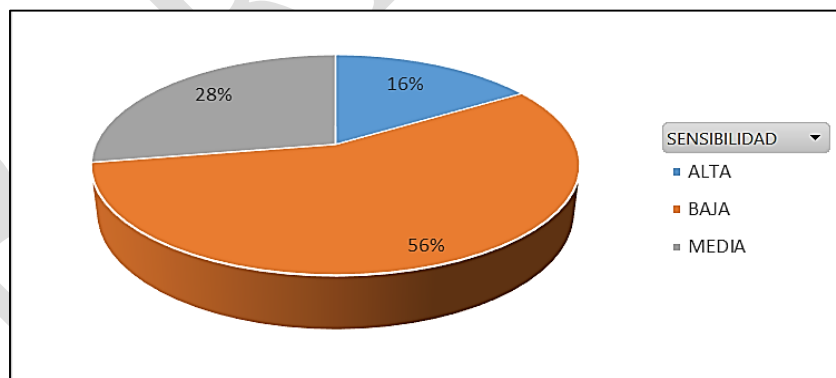


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Sensibilidad de especies

En siete sitios de muestreo para la sísmica 3D, la herpetofauna presentó el 59 % de especies con sensibilidad baja. Las especies de mediana sensibilidad representan el 28 % y el 16 % con sensibilidad alta.

Figura 3- 494. Distribución Porcentual de la Sensibilidad de la Herpetofauna



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Modos Reproductivos

En el área de estudio se establecieron los siguientes Modos reproductivos establecidos por Duellman (1978) donde reconoce 6 modos reproductivos para anfibios y en reptiles se establece los tipos de reproducción: Ovíparo y Ovovivíparo. (Anexo Tablas bióticas).

Modo 1.- Los huevos son depositados en cuerpos de agua lóticos o lénticos, con el desarrollo de los renacuajos en el agua, las puestas grandes con huevos pequeños, se encuentran 6 especies: *Amazophrynella minuta*, *Rhaebo guttatus*, *Rhinella dapsilis*, *Rhinella dapsilis*, *Rhinella festae*, *Rhinella margaritifera*, *Rhinella marina*.

Modo 3.- Huevos depositados en nidos en tazón; los renacuajos se desarrollan en el agua, se encuentran 12 especies: *Dendropsophus sarayacuensis*, *Hypsiboas boans*, *Hypsiboas calcaratus*, *Hypsiboas cinerascens*, *Hypsiboas lanciformis*, *Hypsiboas nympa*, *Hypsiboas punctatus*, *Osteocephalus cannatellai* y *Osteocephalus yasuni* y *Scinax ruber*

Modo 4.- Huevos depositados en la vegetación por encima de aguas lénticas. Agrupaciones de huevos moderadamente pequeñas, huevos ligeramente mayores a los depositados en el agua, recién nacidos caen al agua para completar su desarrollo. En este modo se registró 4 especies: *Ecnomiohyla tuberculosa*, *Osteocephalus deridens*, *Osteocephalus mutabor* y *Osteocephalus planiceps*.

Modo 5.- Huevos colocados en la vegetación sobre agua en movimiento (centrolenidos)

Modo 6.- Huevos suspendidos en nido de espuma sobre el agua y los renacuajos se desarrollan en ella. Agrupaciones de huevos son moderadamente grandes, los huevos y recién nacidos son pequeños. En este modo reproductivo se registró a 8 especies: *Adenomera hylaedactyla*, *Leptodactylus discodactylus*, *Leptodactylus petersii*, *Leptodactylus leptodactyloides*, *Leptodactylus mystaceus*, *Leptodactylus pentadactylus*, *Lithodytes lineatus* y *Leptodactylus rhodomystax*.

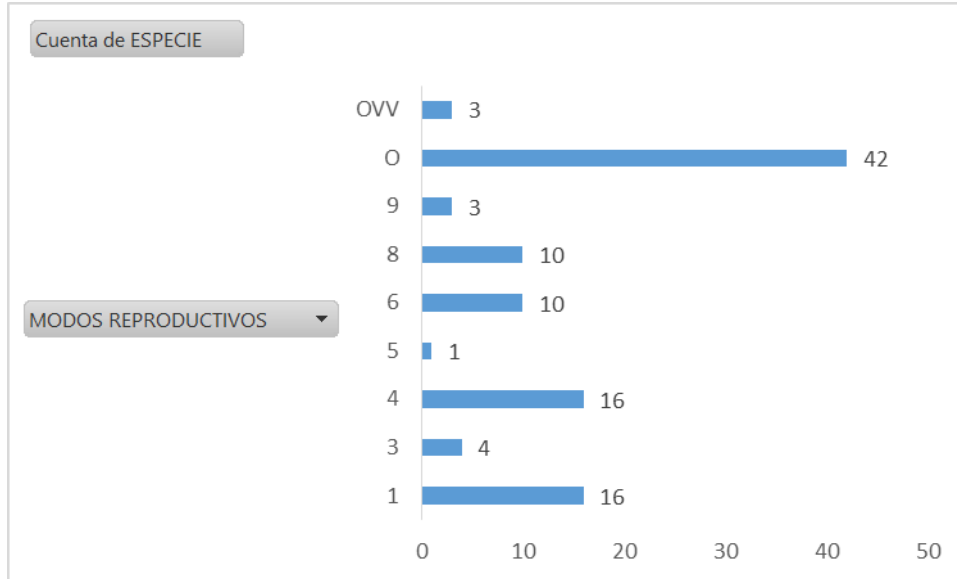
Modo 7.- Huevos depositados en el suelo; renacuajos recién nacidos llevados al agua en la espalda de los adultos. Agrupaciones de huevos son pequeñas; huevos y recién nacidos son relativamente grandes. En este modo reproductivo se registró tres especies: *Allobates insperatus*, *Ameerega bilinguis*, *Ameerega hahneli*, *Hyloxalus sauli*, *Hyloxalus yasuni*, *Ranitomeya variabilis* y *Ranitomeya ventrimaculata*

Modo 9.- Huevos depositados en tierra y con desarrollo directo en pequeñas copias de los adultos, sin larvas acuáticas. Las puestas son pequeñas sin embargo los huevos son grandes. Este modo reproductivo es característico de la familia Craugastoridae, se registró 11 especies: *Hypodactylus nigrovittatus*, *Oreobates quixensis*, *Pristimantis achuar*, *Pristimantis altamazonicus*, *Pristimantis conspicillatus*, *Pristimantis kichwarum*, *Pristimantis lacrimosus*, *Pristimantis lanthanites*, *Pristimantis martiae*, *Pristimantis variabilis* y *Strabomantis sulcatus*

Ovíparo.- corresponde al depósito de huevos en el medio externo se encuentran lagartijas, tortugas, caimanes y serpientes 24 especies presentan este tipo de modo reproductivo como *Bolitoglossa equatoriana*, *Alopoglossus angulatus*, *Arthrosaura reticulata*, *Cercosaura manicata*, *Leposoma parietale*, *Enyalioides laticeps*, *Dipsas catesbyi*, *Dipsas indica* y una tortuga terrestre *Chelonoidis denticulata*.

Ovovivíparo.- cuando los huevos permanecen dentro del cuerpo de la hembra hasta su eclosión, las especies son *Bothrops atrox*, *Lachesis muta*, *Bothriopsis taeniata* con cuidado prenatal.

Figura 3- 495. Modos Reproductivos de la Herpetofauna .



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Especies Indicadoras

Una buena calidad ambiental en **ecosistemas forestales** tropicales conservados, puede estar determinada por la representatividad de especies de lagartijas umbrófilas de la familia Gymnophthalmidae como *Arthrosaura reticulata* y *Alopoglossus buckleyi*.

Quince especies se consideran indicadoras de **ambientes poco intervenidos** como es el caso de *Pristimantis martiae*, *Pristimantis petersi*, *Pristimantis galdi*, *Pristimantis versicolor* *Nobella lochites*

La especie *Rhinella margaritifera*, se considera indicadora de **ambientes alterados**, es decir la presencia de áreas abiertas o con rastros de perturbación antropogénica.

Especies Importantes

Las especies de mayor importancia para futuros planes o estudios serían aquellas que se encuentran amenazadas o que se conoce poco o nada sobre ellas; Especies importantes para futuros monitoreos tenemos a *Teratohyla midas*, especie indicadora de bosques en buen estado, especies como son *Paleosuchus trigonatus* y *Euneptes murinus*, *Rhaebo guttatus*, *Osteocephalus mutabor*, *Bolitoglossa aff. Ecuatoriana*, *Helicops angulatus*, *Chelonoides denticulata* que son especies en estado vulnerable según la UICN son especies importantes para futuros monitoreos ya que son utilizadas por las comunidades nativas para alimentarse pero de igual forma son especies víctimas del tráfico ilegal.

Especies de Interés



Endémica

En el Área existen especies endémicas para esta región Tropical como *Pristimantis achuar*, *Pristimantis variabilis*, *Ameerega bilinguis*, *Hypsiboas alfaroi*, *Bolitoglossa aff. Ecuatoriana*,

Especies Rara

Podemos considerar a la especie *Micrurus lemniscatus* y *Bothrocophias hyoprora* por ser registro se encuentra restringido.

Especies En Peligro de Extinción

Las especies consideradas en esta categoría se encuentran las siguientes *Eunectes murinus* en la categoría EN PELIGRO.

Estado de Conservación de las Especies

Los anfibios y reptiles son animales muy sensibles a los cambios ambientales, puesto que su ciclo biológico está relacionado directamente con el ecosistema debido a que su organismo se regula con los factores abióticos (agua, aire, suelo, temperatura, relieve) y también con la cobertura vegetal. En el caso de los anfibios son más sensibles a estos cambios puesto que su piel cumple un papel muy importante en la respiración y metabolismo del individuo, además existen otras amenazas como el hongo patógeno *Batrachochytrium dendrobatidis* que amenaza la existencia de este grupo en particular de vertebrados.

Para la herpetofauna registrada el 90% de las especies no se encuentran bajo ninguna categoría de amenaza, sin embargo cuatro especies (10%) se encuentran en la categoría de Casi Amenazadas (NT) e incluyen a las especies *Allobates insperatus* y *Pristimantis kichwaurum*, *Eunectes murinus* Dos especies caen en la categoría de Vulnerable entre ellas *Bolitoglossa af. equatoriana* endémica y *Chelonoides denticulata*.

Uso del recurso Herpetológico

Alimentación. Se pudo constatar mediante testimonios el uso de algunas especies por las comunidades locales para alimentarse. Las especies mayormente usadas son las tortugas molinos (*Chelonoides denticulata*), Anaconda (*Eunectes murinus*) y caimán enano (*Paleoichnus trigonatus*) cuya carne es apetecida por los comuneros. De igual manera estas especies son usadas por el tráfico ilegal como mascotas.

Defensa. Las serpientes venenosas (Viperidae) son cazados por la amenaza que representan para los pobladores locales por sus venenos.

Muestreo Cualitativo

Nicho trófico

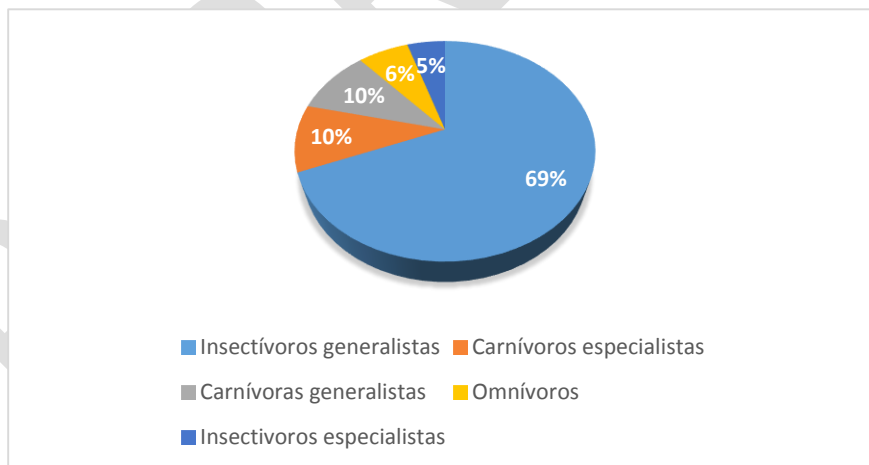
El 69% de las especies registradas corresponden a insectívoros generalistas, las cuales basan su dieta en el consumo de un sin número de insectos y arácnidos, mientras que el 10% (6 spp.)

corresponden a las especies carnívoras generalistas las cuales se alimentan de ranas, lagartijas, centípetos, mamíferos (roedores y pequeños marsupiales) y aves pequeñas.

En el caso la anaconda *Eunectes murinus* registrada en este estudio, su dieta varía ontogénicamente ya que a mayor tamaño pueden cazar presas más grandes como capibaras, aguties, pecaríes, tapires, caimanes y tortugas; pudiendo ser carroñera y canibal (siendo los juveniles los más depredados), (Carvajal-Campos, 2013). Con igual porcentaje están las especies carnívoras especialistas como es el caso de *Dipsas indica* y *D. catesbyi* que poseen las mandíbulas modificadas para para mantener pequeñas presas resbaladizas y movedizas en la boca y poder moverlas efectivamente hacia la parte posterior para extraer caracoles o para tragar babosas e insectos de cuerpos suaves.

Con el 6% (4 spp.) están las especies Omnivoras como *Leptodactylus pentadactylus* la cual se alimenta de una gran variedad de artrópodos terrestres, se ha encontrado restos de tarántulas grandes, milípedos, crustáceos, moluscos y pequeñas ranas (Ortiz et al., 2013). Y con el 5% (3 spp.) restante están los insectívoros especialistas como los miembros del complejo *Rhinella margaritifera*, que incluyen un altísimo porcentaje de hormigas en sus dietas (Parmelee, 1999, Menéndez, 2001)

Figura 3- 496. Distribución Porcentual del Nicho Trófico.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Distribución vertical

El 72% de la herpetofauna registrada en el área de estudio (44 especies) son terrestres, es decir fueron encontradas en la parte baja del bosque, en el suelo y en la parte interior de la hojarasca o perchando en hojas de herbáceas en alturas inferiores a un metro, se encuentra conformada por los siguientes géneros: *Hypsiboas*, *Dendropsophus*, *Scinax*, *Leptodactylus*, *Lithodytes*,

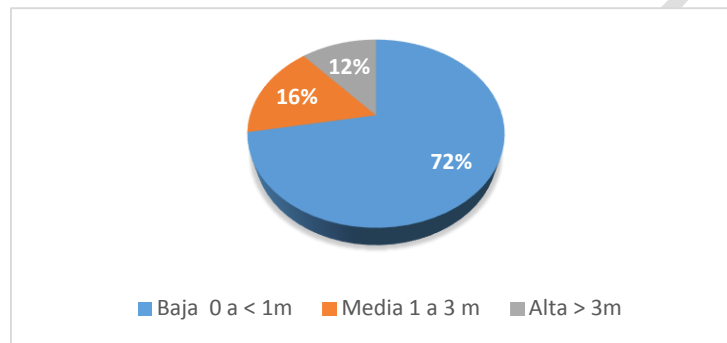


Rhinella, Pristimantis, Strabomantis, Oreobates, Allobates, Ameerega, Pipa, Caecilia, Alopoglossus, Arthrosaura, Leposoma, Cercosaura, Potamites, Gonatodes, Kentropix, Eunectes, Anilius, Imantodes, Helicops, Oxyrophus, Dipsas, Drepanoides, Paleosuchus y Chelonoidis.

En el estrato medio se registraron 10 especies que comprenden el 16% del total como son *Osteocephalus, Dendropsophus, Hyalinobatrachium, Anolis, Thecadactylus y Philodryas*, las mismas que utilizaban las hojas, ramas y troncos del sotobosque como sustrato preferido.

Finalmente, el estrato alto del bosque, estuvo constituido por 7 especies (16%) pertenecientes a los géneros: *Hypsiboas, Osteocephalus, Trachycephalus, Teratohyla y Corallus*, las mismas que utilizan las ramas y hojas del dosel para vocalizar, perchar o dormir (Ver siguiente figura).

Figura 3- 497. Distribución vertical de la Herpetofauna



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Hábito o Patrón de actividad

La comunidad Herpetológica obtenida en el muestreo cualitativo contiene más especies nocturnas que diurnas y de acuerdo al periodo de actividad y al estrato de vegetación que utilizaban, la herpetofauna registrada se distribuye de la siguiente manera:

Las especies *Diurnas terrestres* consisten en 18% de 16 especies (3 anfibios y 8 reptiles) que realizan su actividad diaria a nivel del suelo, entre la hojarasca o a orillas de cuerpos de agua durante el día, la mayoría son umbrófilas, es decir que no reciben la luz del sol directamente; entre estas se registró a especies de las familias Aromobatidae (2 spp.), Dendrobatidae y Aniilidae con una especie cada una y los saurios Gymnophthalmidae (5 spp) y entre las especies que reciben la luz del sol directamente (heliófilas) se registró una especie de saurio de la familia Teiidae forrajeando en los claros de bosque; también se registró una tortuga de la familia Testudinidae moviéndose en la trocha.

Las especies *Diurnas arbóreas* consisten en 6 especies de reptiles (10%) que realizan su actividad sobre la vegetación de estrato medio a alto y se exponen a la luz solar directamente para regular su temperatura corporal. Entre estas especies se registró 4 especies de la familia Iguanidae (tres Dactyloinae y un Hoplocercinae), una salamandrea Sphaerodaclyidae y un ofidio de la familia Colubridae. Que fue encontrado en un tronco de árbol a menos de un metro de altura.

Las especies *Nocturnas arbóreas* consisten en 46% con 28 especies (24 anfibios y 4 reptiles) que realizan su actividad sobre el estrato arbustivo y arbóreo durante la noche. Este grupo se



destaca por ser el que mayor número de especies posee. A este grupo pertenecen 18 especies de ranas arborícolas Hylidae, 4 ranas Craugastoridae, 2 Centrolenidos, un Phyllodactylidae y 3 ofidios Colubridae.

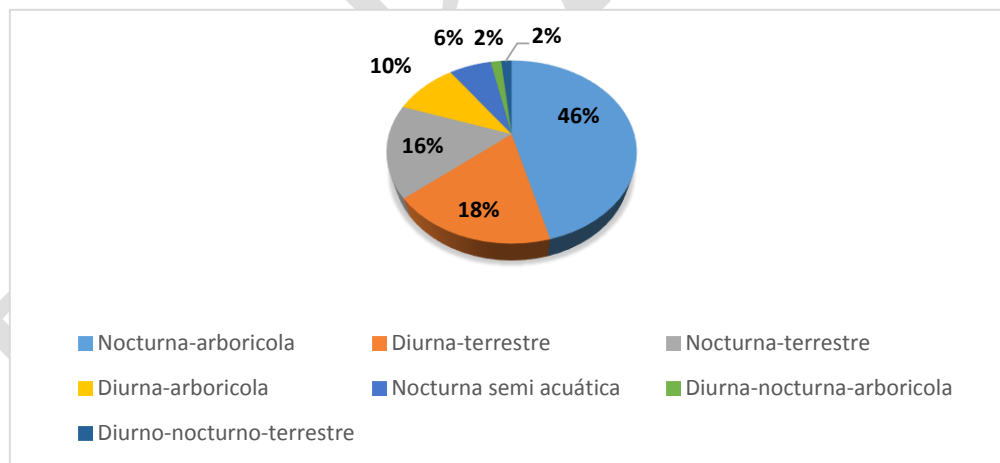
Las especies *Nocturnas terrestres* consisten en 16% de 10 especies (8 anfibios y 2 reptiles) que realizan su actividad sobre la hojarasca del bosque durante la noche, a este grupo pertenecen 5 especies de la familia Leptodactylidae, 2 especies de la familia Craugastoridae, una especie de la familia Caecilidae, y dos ofidios de la familia Colubridae.

Las especies *Nocturnas-semiacuáticas* corresponden a 4 especies que representan al 6% de las especies registradas (un anfibio y 3 reptiles) las cuales realizan sus actividades al borde o dentro de esteros, lagunas y pantanos, A este grupo pertenecen una especie de la familia Pipidae, un Boidae, un Colubridae y un Alligatoridae.

Las especies *Diurnas-Nocturnas-terrestres* consisten de una especie de sapo de la familia Bufonidae (2%), la cual fue registrada moviéndose en la hojarasca del bosque durante el día y en la noche.

Las especies *Diurnas-Nocturnas-arborícolas* estuvieron representadas por una especie de ofidio de la familia Colubridae que representa al 2% de las especies registradas. (Ver siguiente figura).

Figura 3- 498. Porcentajes del Hábito de Anfibios y Reptiles.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Sensibilidad de especies

Los anfibios y reptiles son inusualmente sensibles a las condiciones ambientales y generalmente están estrechamente ligados a un hábitat particular, los que los hace más vulnerables que otros grupos de vertebrados a los cambios en el hábitat. El aumento en las amenazas a la biodiversidad causadas por los seres humanos en general, tiene un marcado impacto negativo sobre los reptiles y especialmente sobre los anfibios (Houlahan et al. 2000)

que son considerados como valiosos indicadores de calidad ambiental y juegan múltiples papeles funcionales dentro de los ecosistemas acuáticos y terrestres (Blaustein y Wake 1990, Stebbins y Cohen 1995).

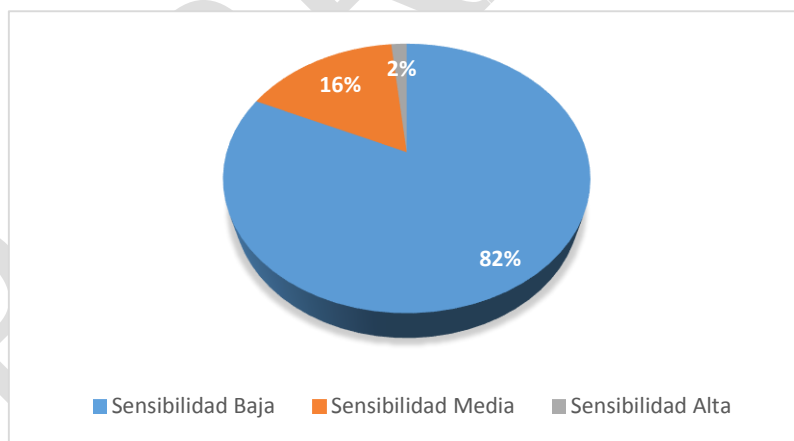
En el muestreo para la herpetofauna, presentó el 82% de especies con baja sensibilidad, con el 16% las especies con sensibilidad media y una especie altamente sensible que corresponde al 2% de los registros.

Las especies de baja sensibilidad corresponden a: 15 especies de la familia Hylidae, con 5 especies cada una están las familias: Leptodactylidae, Bufonidae, Craugastoridae y Colubridae, con 4 especies se encuentran los saurios de la familia Iguanidae (un Iguanidae-Hoplocercinae y 3 Iguanidae-Dactyloinae) y con una especie cada una se encuentran las familias: Alligatoridae, Boidae, Teiidae, Sphaerodactylidae, Phyllodactylidae, Caecilidae, Pipidae, Aromobatidae y Bufonidae.

Con sensibilidad media tenemos a 10 especies (6 anfibios y 4 reptiles), 3 Hylidae, 2 Colubridae y con una especie respectivamente las familias: Craugastoridae, Aromobatidae, Dendrobatidae, Boidae y Aniliidae.

Solo se registró una especie de tortuga de la familia Testudinidae con sensibilidad alta, la cual corresponde al 2% de los registros obtenidos.

Figura 3- 499. Distribución Porcentual de la Sensibilidad de la Herpetofauna



Fuente: información de campo mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Modos Reproductivos

Debido a que los anfibios son organismos más conspicuos y mejor estudiados que los reptiles, el análisis sobre aspectos reproductivos se limita solo a este grupo. Duellman (1978), reconoce

11 modos reproductivos para los anfibios, de estos, se reconocen nueve para los anfibios registrados en esta localidad:

Modo 1.- Los huevos son depositados en cuerpos de agua lóticos o lénticos, con el desarrollo de los renacuajos en el agua, las puestas grandes con huevos pequeños, se encuentran 13 especies: *Hypsiboas lanciformis*, *H. cinerascens*, *H. calcaratus*, *H. alfaroi*, *Osteocephalus planceps*, *O. fuscifacies*, *H. taurinus*, *O. yasuni*, *Trachycephalus cunauaru*, *Dendropsophus parviceps*, *Scinax ruber*, *S. cruentomus*, *Rhinella margaritifera*.

Modo 2. Huevos y larvas con desarrollo en huecos de árboles llenos de agua. Las agrupaciones de huevos son moderadas en tamaño; huevos y recién nacidos son pequeños. En este modo de reproducción se encuentra *Nyctimantis rugiceps*.

Modo 3.- Huevos depositados en nidos con forma de tazón. Agrupaciones de huevos grandes; los huevos y recién nacidos son pequeños: *Hypsiboas boans*.

Modo 4.- Huevos depositados en la vegetación por encima de aguas lénticas. Agrupaciones de huevos moderadamente pequeñas, huevos ligeramente mayores a los depositados en el agua, recién nacidos caen al agua para completar su desarrollo. En este modo se registró 4 especies: *Dendropsophus brevifrons*, *D. leucophyllatus*, *D. bokermanni*, *D. miyatai*.

Modo 5. Huevos depositados en vegetación por encima de aguas lóticas, agrupaciones son pequeñas: huevos y recién nacidos son moderadamente grandes y los recién nacidos caen al arroyo. Una especie se registró bajo este modo reproductivo 2 especies: *Teratohyla midas* y *Hyalinobatrachium munozorum*.

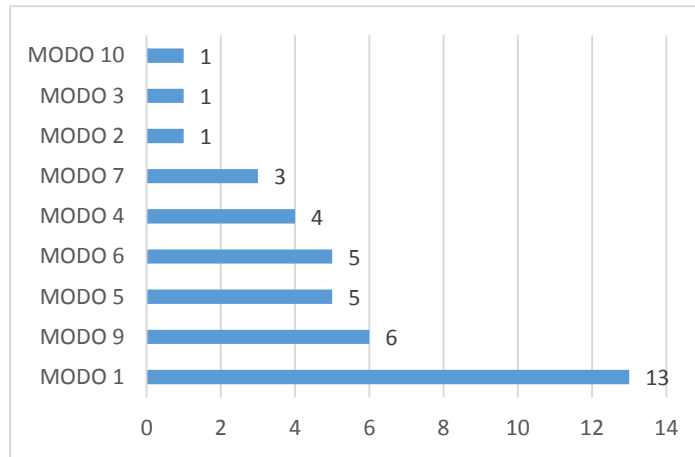
Modo 6.- Huevos suspendidos en nido de espuma sobre el agua y los renacuajos se desarrollan en ella, las agrupaciones de huevos son moderadamente grandes, los huevos y recién nacidos son pequeños. En este modo reproductivo se registró a 5 especies: *Leptodactylus rhodomystax*, *L. pentadactylus*, *L. wagneri*, *L. discodactylus* y *Lithodytes lineatus*.

Modo 7.- Huevos depositados en el suelo; renacuajos recién nacidos llevados al agua en la espalda de los adultos. Agrupaciones de huevos son pequeñas; huevos y recién nacidos son relativamente grandes. En este modo reproductivo se registró tres especies: *Allobates insperatus*, *A. femoralis* y *Ameerega bilinguis*.

Modo 9. Huevos depositados en tierra y con desarrollo directo en pequeñas copias de los adultos, sin larvas acuáticas. Las puestas son pequeñas sin embargo los huevos son grandes. Este modo reproductivo es característico de la familia Craugastoridae, se registró 6 especies: *Pristimantis conspicillatus*, *P. luscombei*, *P. kichwarum*, *P. variabilis*, *Strabomantis sulcatus* y *Oreobates quixensis*.

Modo 10.- Huevos depositados en la espalda de la hembra en el agua y tienen desarrollo directo. Posturas moderadamente pequeñas, con huevos grandes. (Pipa pipa)

Figura 3- 500. Modos Reproductivos de la Herpetofauna registrados



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.5.5. Comparación de resultados con estudios anteriores

La comparación de estudios anteriores no es aplicable en este caso por considerar dlas razones que se tienen que establecer las comparaciones en los mismos sitios para establecer el análisis de comparación.

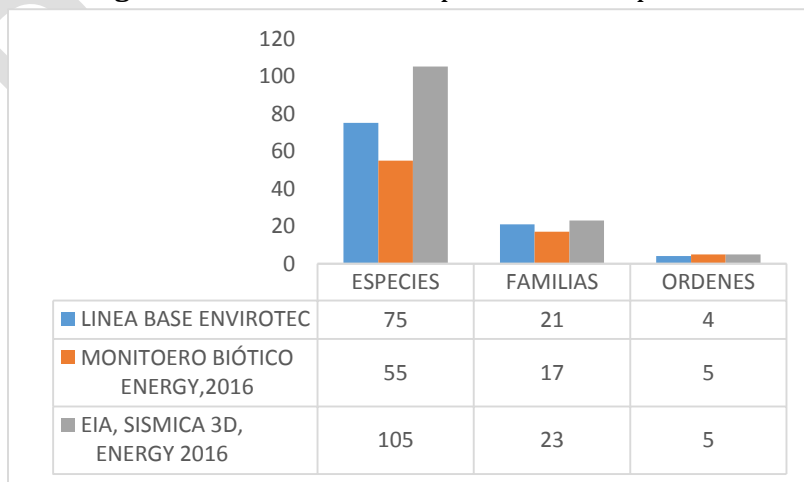
Se realizó las siguientes comparaciones (Línea Base realizada por Envirotec, 2013, el Monitoreo Biótico realizado por Energy, 2016 y el estudio actual).

Se comparan los siguientes parámetros (Riqueza, Abundancia y diversidad), que son los datos comparables en los tres estudios.

Riqueza

Se determino que puede determinar que en el estudio actual (Energy, 2016) existe mayor cantidad de especies en esta área ya que se encuentra mayor área muestreada.

Figura 3- 501. Análisis comparativo de Herpetofauna

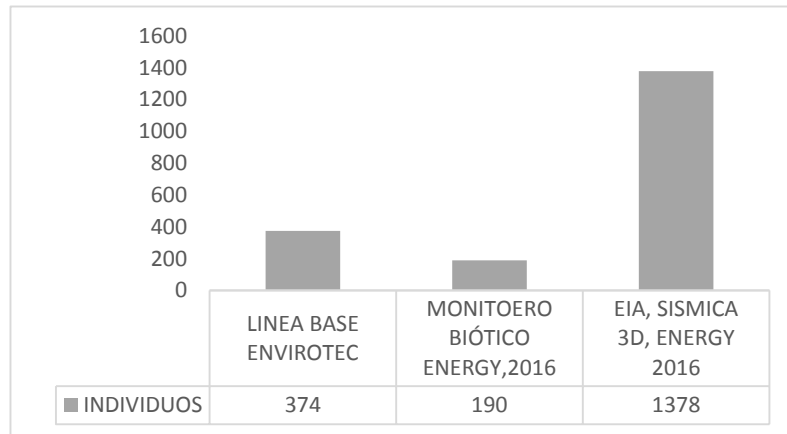


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

En el EIA se muestra que existe una mayor cantidad de individuos relacionados con los otros estudios.

Figura 3- 502. Analisis comparativo de Herpetofauna

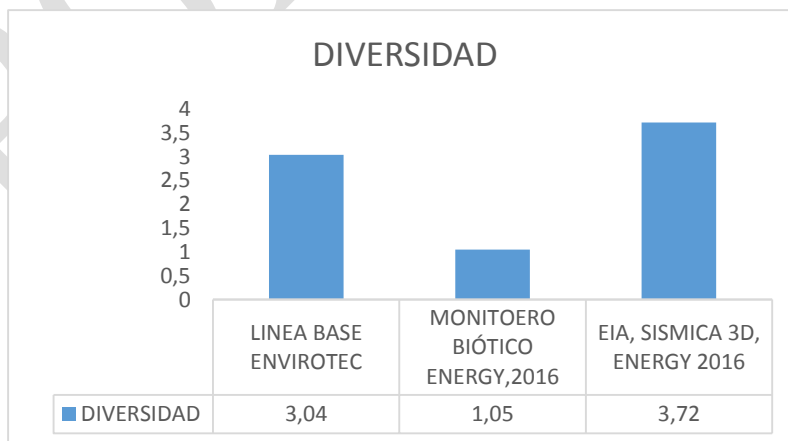


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

Existe concordancia en los tres estudios en el analisis de la diversidad en base a (Shannon-Wiener). Cuya diversidad se encuentra en los astudios anteriores se lo interpreta como diversidad media en el actual estudio se interpreta como diversidad alta. Lo que determina que en la zona se mantie la comudiad herpetológica.

Figura 3- 503. Analisis comparativo de diversidad Herpetofauna



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.5.6. *Discusión*

De acuerdo a Didham y Lawton 1999, la fragmentación de los bosques provoca modificaciones en el microclima interno, por incremento de la insolación y la exposición al viento, en los fragmentos. Como consecuencia, los regímenes de humedad y temperatura se ven alterados en el fragmento boscoso (Lovejoy et al., 1986). Estos cambios podrían tener efectos en las áreas de estudio sobre la estructura y composición de la vegetación, con las siguientes repercusiones sobre la comunidad faunística asociada (Palik y Murphy, 1990; Baldi, 1999). De acuerdo a estos contextos, si en un futuro mediano se desarrollaran actividades antrópicas vinculadas a la deforestación producto de actividades hidrocarburíferas, podrían generar la fragmentación de hábitats, lo que a su vez originaría cambios en los hábitats y microhábitats de anfibios y reptiles, repercutiendo en la disminución de la riqueza de este grupo faunístico.

Pocos estudios son comparables, por cuanto existen diferencias en el esfuerzo empleado y el tamaño del área de estudio. Duellman, 1978 logró coleccionar 86 especies de anfibios en un área de 3 km², en 48 meses hombre en Santa Cecilia Ecuador. Sin embargo, los últimos estudios realizados en Leticia-Colombia (Lynch, 2005), en una superficie que se aproxima al estudio de Santa Cecilia (Duellman, 1978), con 100 días de esfuerzo, los resultados de la fauna anfibia han sido superados, alcanzando un total de 98 especies y estimándose que en el área podrían estar presentes 123 especies. En estos resultados tiene mucha importancia el esfuerzo y la aplicación de diversas metodologías. Los resultados de Santa Cecilia (Duellman, 1978) y Cuzco Amazónico (Duellman, 2005) se aproximan a los de Leticia (Lynch, 2005), a pesar de haberse empleado un menor tiempo de esfuerzo.

Los registros de la herpetofauna del área evaluada confirman los enunciados sobre la diversidad del bosque húmedo tropical, es decir, la presencia de pocas especies Dominantes y muchas especies Raras.

La diversidad de anfibios y reptiles registrados está caracterizada por tener especies típicas de las tierras bajas de la amazonia, concentrando un número representativo de especies con estrategias y preferencias de hábitats estrechamente ligados a los ambientes de vegetación secundaria esteros y remanentes circundantes. El 67% de las especies registradas son especies que se registran en áreas intervenidas, especies cuyas poblaciones podrían fluctuar en el área si está altamente intervenida o bosques sin intervención (Duellman 1978). La otra mitad de las especies son colonizadoras y pioneras, se encuentran en áreas abiertas y otras en densidades más bajas en bosque secundario algunas nunca han sido reportadas en bosque primario.

La diversidad es media para el muestreo según los estimadores de Shannon y Simpson. Al contrastar éstos valores con otras áreas de la amazonia ecuatoriana evidenciarían una baja diversidad para el sitio estudiado. Esta baja diversidad podría estar atribuida a la fragmentación e intervención del bosque y poca continuidad que tienen los remanentes de bosque.

Los resultados obtenidos en el presente estudio brindan datos cuantitativos y cualitativos de la composición y estructura (riqueza, abundancia, frecuencia y dominancias) de la herpetofauna en las áreas de estudio, como también muestra un análisis de características como preferencias de hábitats, modos reproductivos y patrones reproductivos de las especies

registradas en el sitio de estudio. Toda esta información herpetofaunística permitió detectar áreas complejas ecológicamente (sensibles) y otras donde el impacto no tendría fuertes consecuencias ante la comunidad de herpetos. Dos especies en categoría vulnerable como son *Bolitoglossa af. equatoriana* y *Chelonoides denticulata*. Mientras que los criterios de conservación de la UICN sólo las asigna en Preocupación Menor (LC) y Datos deficientes (DD) para la mayoría de especies

3.4.2.5.7. Conclusiones

Se debe entender que los resultados obtenidos son preliminares a los definitivos y están determinados por las condiciones locales de los sitios evaluados, así como las condiciones ambientales del momento de muestreo, por lo que las generalizaciones solo son factibles al Área de Influencia Directa de cada localidad donde se desarrolló el estudio.

Con la finalidad de obtener datos de la herpetofauna (anfibios y reptiles) que permitan caracterizar las poblaciones de las mismas (con muestreos cuantitativos y cualitativos), se utilizaron tres atributos de los sistemas biológicos, que se emplean comúnmente en los estudios ambientales y en los estudios de ecología. Estos fueron: diversidad o riqueza de especies, abundancia o número de individuos y valores de diversidad.

La abundancia (cantidad de individuos o de biomasa) es un atributo poblacional variable en el tiempo y el espacio, y es de singular importancia en el manejo de la fauna silvestre, pues indica el estado de una población en un momento dado, evalúa la calidad de hábitat, detecta los posibles efectos de la abundancia sobre diversos procesos poblacionales y permite compararla con otras poblaciones (Ojasti, J., 1993).

La tendencia para el incremento de especies se mantiene en todos los puntos, ya que al observar las curvas de acumulación de las especies para las diferentes áreas evaluadas no se observa una saturación o estabilización de las mismas, esto debido a que el área de estudio es altamente diversa, lo cual nos sugiere incrementar el número de muestras para lograr estabilizar la curva de acumulación.

Para los Bosques maduros inundables, los ensamblajes de anfibios y reptiles están compuestos principalmente por especies de ambientes acuáticos. Los puntos compuestos por vegetación dominada por palmas y donde es evidente la formación de pantanos, la dominancia y diversidad de ranas de la familia Hylidae es altamente conspicua. Principalmente los géneros *Hypsiboas*, *Osteocephalus* y *Dendropsophus* alcanzaron una diversidad y abundancia superior a otros grupos de anfibios distribuyéndose principalmente en los estratos de sotobosque y arbustos que rodean los pantanos. Hacia los sustratos formados por el lodo de las áreas pantanosas observamos una dominancia representativa del género de ranas mugidoras *Leptodactylidae*.

Las zonas inundables del área de estudio están intercaladas por topografías ligeramente colinadas y planas terrestres. Estos ambientes favorecen la presencia de especies con modos reproductivos no ligados al agua y que ocupan los sustratos de hojarasca y sotobosque, representados principalmente por las familias de ranas *Craugastoridae*, *Aromatidae*, *Dendrobatidae* y los saurios *Gymnophthalmidae*. De igual forma los grupos de ranas

arborícolas *Osteocephalus* también alcanzan proporciones considerables de abundancia en este tipo de zonas.

En las localidades evaluadas dentro de la Zona 1 el 14.7% de la herpetofauna corresponde a especies indicadoras de ambientes previamente alterados ya sean naturales o artificiales y que presentan hábitos generalistas. El resto de las especies son especies clímax las cuales prefieren bosques primarios, adaptándose en el mejor de los casos a bosques secundarios en regeneración.

De acuerdo a los resultados obtenidos se registró nueve modos reproductivos en los anfibios, siendo el Modo reproductivo 1 el más dominante con el 35% de las especies de anfibios registrados. Esto debido a que gran parte del área evaluada pertenece a bosques inundables cuyos ambientes favorecen la presencia de especies con modos reproductivos ligados al agua, en donde las especies de las familias Hylidae y Leptodactylidae fueron los elementos más conspicuos de estos sitios. En las zonas con topografía ligeramente más colinada y planas terrestres favorecieron a la presencia de especies con modos reproductivos no ligados al agua como las familias Gymnophthalmidae, Craugastoridae y especies del género *Osteocephalus* de la familia Hylidae.

Más de las tres cuartas partes de las especies registradas presentan sensibilidad baja, las mismas que se encuentran ampliamente distribuidas en la cuenca Amazónica, no presentan problemas en cuanto a su conservación. El 16% El resto de las especies son medianamente sensibles o con alta sensibilidad, pues su distribución es más restringida o se encuentran en alguna categoría de amenaza en cuanto a su conservación y además pueden ser utilizadas como alimento o para comercio por parte de pobladores locales.

El 9.8% de las especies registradas son endémicas, este valor seguramente puede aumentar si se realiza muestreos más intensivos en varias temporadas anuales y en zonas inexploradas más al sur oriente del PNY.

3.4.2.5.8. Recomendaciones

-Es importante permitir y garantizar el desarrollo y regeneración de los bosques perturbados, pues con esto se logra minimizar los impactos ocasionados por las actividades extractivistas, que comúnmente, son ampliamente invasivas.

-En la fase de construcción del proyecto es importante mantener las normas y reglamentos para estos trabajos y mantener a medida de lo posible un impacto mínimo al ya causado por las actividades de agricultura y ganadería en el sitio.

-En las áreas de producción se recomienda tener un control de las aguas residuales hacia los esteros que son lugares importantes y sensibles, donde se desarrolla la mayor parte de actividad etológica de la herpetofauna ya que son lugares de reproducción y alimentación para muchas especies.

3.4.2.6. Componente Entomofauna

3.4.2.6.1. *Introducción*

Los ecosistemas tropicales se caracterizan por contener complejos hábitats silvestres, en aquellos bosques, los insectos constituyen uno de los grupos de fauna de mayor riqueza (Wilson 1992, Carpio 2005), esta característica estaría asociada no solo a la compleja estructura y composición del paisaje sino también a cierto grado de especificidad de las comunidades de invertebrados a particulares microhábitats que se forman en los estratos verticales de los bosque (Erwin 1973, Osborne 1999); empero la alta riqueza de especies de invertebrados silvestres en las selvas de la baja Amazonía ecuatoriana solo adquiere relevancia al entenderse como una alta variedad de complejos roles en el ecosistema. Es importante mencionar que uno de los factores que limitan la complejización de las comunidades de invertebrados es el disturbio de los hábitats silvestres, es así que ante una intensa deforestación de los ecosistemas se observa la disminución de las tasas de diversidad e inclusive la desaparición de las especies más frágiles (Pearson 2001).

En el norte de la región Amazónica ecuatoriana, en los denominados bloques 43 y 31 que incluyen el extremo oriental de las cuencas del Napo, Tiputini, Yasuní, etc. se planifica ampliar la frontera hidrocarburífera. Aquella amplia zona geográfica contiene áreas muy intervenidas que se localizan principalmente en las inmediaciones del río Napo, pero también contiene amplias superficies de bosques maduros que contienen una amplia gama de frágiles hábitats que presentan una alta sensibilidad ambiental.

El estudio de los parámetros de las comunidades de insectos (i.e., riqueza, abundancia, distribución de especies de alta fragilidad) permite apreciar el estado de conservación no solo de las comunidades de insectos sino que además ayuda a valorar el estado de los hábitats en los que estos organismos moran, motivo por el cual éste grupo faunístico constituye una útil herramienta para la ejecución de programas de evaluaciones ecológicas (Carpio 2005).

3.4.2.6.2. *Objetivos*

3.4.2.6.2.1. *Objetivo general*

Caracterizar a las comunidades de invertebrados terrestres en el área de influencia no permisada del Bloque 43-31.

3.4.2.6.2.2. *Objetivos específicos*

El estudio tiene como objetivo levantar información base sobre el estado de la situación ecológica de las comunidades de insectos bioindicadores: Coleoptera, Scarabaeidae en el área de influencia no permisada del Bloque 43-31, en un período climático correspondiente a altas lluvias

3.4.2.6.3. *Área de estudio*

El área de estudio es parte de dos Bloques hidrocarburíferos: 43 y 31, que se localizan en la región Amazónica ecuatoriana, provincia de Orellana, cantón Aguarico. Los puntos de evaluación se ubican en tres subcuencas: Napo, Tiputini y Yasuní. Desde una perspectiva

ecológica los hábitats de los invertebrados corresponden al denominado Bosque Tropical Oriental (Albuja 2012), que contiene hábitats de la llanura baja amazónica, así: moretales (bosque permanentemente inundado) y bosques de tierra firme, cabe anotar que estos bosques ocupan amplias superficies y son los más comunes del área de estudio, en tanto que los bosques inundables de las terrazas fluviales son más escasos, esto por su específica distribución. En el área de estudio además existe amplísima zona de paisajes antropizados, así, áreas peridomiciliarias, rastrojos, pastizales, zonas de cultivos, etc. que se ubican principalmente en el eje del río Napo.

3.4.2.6.3.1. Sitios o puntos de muestreo

El área de estudio fue dividida en cuatro zonas de muestreo ubicados de tal forma que permitieron abarcar la mayor representatividad de ambientes y la mayor variación de microhábitats, donde se aplicaron metodologías cuantitativas para el levantamiento de información primaria. En la siguiente tabla se describe la información referente a la ubicación de los puntos de muestreo, fecha del censo, coordenadas de ubicación de los transectos, tipo de hábitat y los métodos usados.

BORRADOR

Tabla 3- 255. Puntos de muestreo de Entomofauna

Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S			Altura	Tipo de vegetación	Metodología	
				Inicio / Fin	X	Y				
20/05/2016	Zona N°1	G1M1-I	Llanchama	Inicio	422703	9907496	225	Pantano	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	422216	9907377	235			
20/05/2016		G1M2-I	Llanchama	Inicio	426770	9912898	215	Pantano	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	427055	9913178	225			
19/05/2016		G1M4-I	San Vicente	Inicio	425041	9928607	215	Pantano	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	424665	9928345	204			
19/05/2016		G1M5-I	Prto Quinche	Inicio	434469	9924365	225	Tierra firme	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	434419	9923802	235			
25/05/2016		G1M6-I	Prto Quinche	Inicio	437844	9920859	215	Pantano	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	437564	9920374	225			
23/05/2006		G1M3-I	Snta M. Wiririma	Inicio	424590	9919023	210	T. Fimre	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	424576	9918687	205			
05/06/2016	Zona N°2	G2M6-I	Jatuncocha	Inicio	442743	9886391	232	Tierra firme	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	443069	9886311	176			
03/06/2016		G2M5-I	Jatuncocha	Inicio	444531	9892964	203	Tierra firme	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	444610	9893453	205			
19/05/2016		G2M4-I	Nueva Armenia	Inicio	446263	9901007	207	Tierra firme	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	446221	9900498	236			
19/05/2016		G2M3-I	Santa Rosa	Inicio	450167	9906007	204	Tierra firme	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	450157	9905503	180			
25/05/2016		G2M1-I	Santa Rosa	Inicio	450621	9910772	199	Pantano	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	450741	9910262	193			
20/05/2016		G2M2-I	Santa Rosa	Inicio	447465	9909717	196	Pantano	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	446984	9909927	192			
03/06/2016	Zona N°3	G3M5-I	Ishpingo	Inicio	425791	9880189	196	Pantano	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	425827	9879983	194			
04/06/2016		G3M4-I	Ishpingo	Inicio	427409	9884497	201	Tierra firme	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	427106	9885012	198			
07/06/2016		G3M3-I	Ishpingo	Inicio	428624	9891968	195	Tierra firme	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	428970	9892000	189			
05/06/2016		G3M2-I	Ishpingo	Inicio	433348	9890177	188	Tierra firme	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	433386	9890173	191			
03/06/2016		G3M1-I	Ishpingo	Inicio	434413	9884376	197	Tierra firme	Cuantitativa: Trampas de caída	
				Fin	434851	9884583	195			
02/06/2016		Zona N°	G4M2-I	Kawymeno	Inicio	412899	9877587	211	T. Fimre	

			Fin	412705	9877909	199		Cuantitativa: Trampas de caída
03/06/2016	G4M3-I	Kawymeno	Inicio	412212	9888430	179	Pantano	Cuantitativa: Trampas de caída
			Fin	412319	9888106	200		
04/06/2016	G4M1-I	Kawymeno	Inicio	417313	9879459	193	T. Fimre	Cuantitativa: Trampas de caída
			Fin	417448	9879826	194		
06/06/2016	G4M4-I	Kawymeno	Inicio	415646	9895135	197	Tierra firme	Cuantitativa: Trampas de caída
			Fin	415124	9895085	190		
07/06/2016	G4M5-I	Kawymeno	Inicio	422576	9889813	218	Tierra firme	Cuantitativa: Trampas de caída
			Fin	423038	9889632	22		

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: **E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.**

3.4.2.6.3.2. Horas de esfuerzo

Tabla 3- 256. Horas de esfuerzo para datos cuantitativos de invertebrados

SITIO DE MUESTREO	PUNTOS DE MUESTREO	METODOLOGÍA	HORA /DÍA	HORA TOTAL
			Horas/método	
4 Zonas	12 puntos de muestreo	1 transecto con 20 Trampas de caída	48 horas para todas las trampas	3 días para todas las trampas

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

3.4.2.6.4. Metodología

Los invertebrados terrestres fueron estudiados mediante técnicas estándares de levantamiento de información primaria, es así que se usaron trampas de caída cebadas con excremento y carroña, en tal contexto, se colocaron 20 trampas en un transecto de 500 m de largo por 10 m de ancho por un período de 72 horas. Posterior al censo e identificación de los escarabajos copro-necrófagos del grupo de los Coleopteros: Scarabaeidae, se liberaron a los especímenes. Esta técnica tiene como ventaja su fácil aplicación y replicación en estudios de Monitoreo (Carpio 2005). En la fase de campo, todos los Transectos en cada punto de análisis contuvo especímenes, esto permitió analizar y caracterizar el área de estudio, motivo por el cual no hubo la necesidad de levantar información cualitativa.

3.4.2.6.4.1. Materiales y métodos

EL censo de los escarabajos Copro-Necrófagos (Coléoptera: Scarabaeidae), es relativamente sencilla ya que demanda tan solo de tarrinas que son enterradas al ras del suelo, las tarrinas constan de orificios que actúan como embudos, es decir, facilitan el ingreso de los especímenes, pero no permiten su salida, con lo cual se puede contabilizar las especies con sus respectivas abundancias atraídas al cebo. Para estandarizar el censo se uniformizó el número de trampas y unidad de área muestreada. La estandarización en la técnica de levantamiento de información posibilita la comparación de resultados.

3.4.2.6.4.2. Fase de campo

EL levantamiento de información primaria sobre las comunidades de escarabajos peoteros (Coleoptera: Scarabaeidae) se ejecutó durante las últimas semanas del mes de Mayo 2016, que correspondieron a un período de alta intensidad de lluvia, se cubrieron dos hábitats de los invertebrados, estos fueron, los bosques de tierra firme y bosques inundables.

3.4.2.6.4.3. Fase de laboratorio

El material registrado en el campo fue identificado *in situ*, no hizo falta transportarlo a laboratorios.

3.4.2.6.4.4. Fase de gabinete

Para realizar los diferentes análisis de los resultados se consideró los requisitos del de la autoridad ambiental: MAE.

3.4.2.6.4.5. Análisis de la información

Para caracterizar la composición y estructura de las comunidades de invertebrados terrestres se aplicaron varios descriptores, que se detalla a continuación.

Para elaborar el informe de los macroinvertebrados de esta área se usarán los siguientes parámetros:

Riqueza de especies.- Número total de especies en cada cuerpo de agua.

Abundancia relativa.- Se usó la información sugerida por la United States Environmental Protection Agency, "Rapid Bioassessment Protocols for use in streams and rivers Benthic Macroinvertebrates and fish (EPA, 1992), donde indica que las especies: Raras presentan de 1 a 3 individuos; Comunes de 4 a 9 individuos, Abundantes de 10 a 49 individuos y Dominantes 50 o más individuos.

Diversidad.- Se aplicó el Índice de Shannon-Wiener el cual refleja la relación entre el número de especies y la proporción de sus individuos. Los valores menores a 1 indican Baja diversidad, entre 1 a 3 indican Mediana diversidad y valores entre 3 a 5 señalan Alta diversidad; la fórmula es:

$$IS = -\sum_{i=1}^s (ni/n) \ln (ni/n)$$

donde:

IS= Índice de Diversidad

ni= Número de individuos por especie

n= número total de individuos en una muestra

ln= logaritmo natural

s= número de especies

Índice de Chao 1

$$\text{Chao 1} = S + a^2/b$$

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestras (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y Can Belle, 1984). S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "singletons") y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "doubletons"; (Moreno, 2001).

S = Número de especies de la muestra.

a = Número de especies que están representadas sólo por un único individuos en la muestra.

b = Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

Curva de acumulación de especies

Es una representación gráfica de la forma en que las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento del número de individuos. Es por esto que en una gráfica de curvas de acumulación, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y X por el número de unidades de muestreo o incremento del número de individuos. Cuando una curva es asintótica indica que aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos muestreados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies (Moreno, 2001).

3.4.2.6.5. Resultados

Los paisajes ecológicos del área de estudio contienen un mosaico de hábitats, así se observaron zonas altamente intervenidas (pastizales, cultivos intercalados con bosques secundarios) localizadas en las riveras del Napo; hacia el sur del área de estudio se observaron áreas que mantienen bosques maduros con una variada producción de microhábitats.

A continuación se presenta un análisis con mayor grado de detalle para lo cual se separó al área de estudio en cinco zonas. Cabe anotar que para caracterizar a la entomofauna se usaron a especies bioindicadoras del grupo de los escarabajos peloteros (Coleoptera: Scarabaeinae) mismos que fueron diferenciados a nivel de especies.

3.4.2.6.5.1. Zona 1

Riqueza

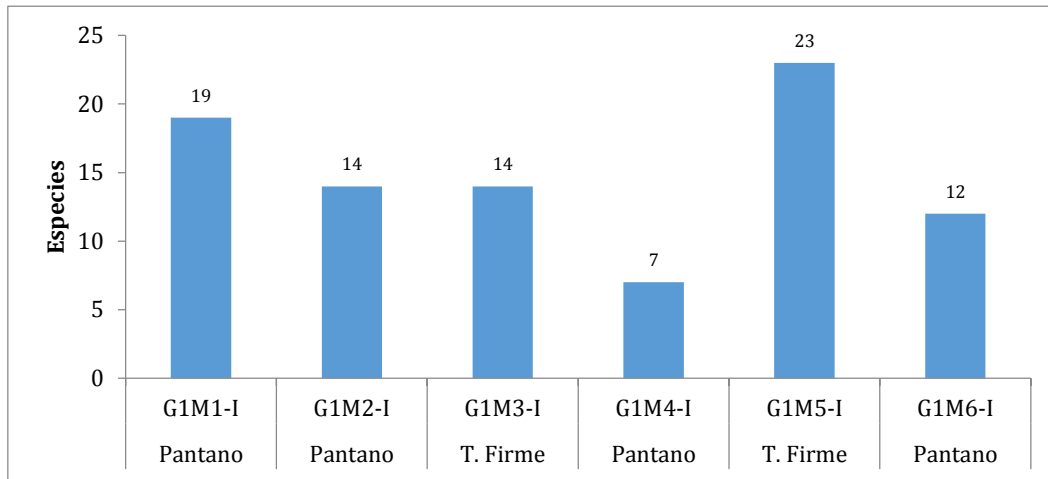
En la Zona 1 se analizaron seis (6) puntos, de los cuales tres se ubican en las inmediaciones del río Napo y tres se localizan en el eje del río Tiputini.

En cuanto a los hábitats, se observó que la Zona 1 se asienta en áreas ocupadas por extensos pantanos y en menor proporción áreas cubiertas por bosques de tierra firme que muestran antropización. En este mosaico de hábitats se registraron 831 individuos distribuidos en 15 géneros y 32 especies.

En la Zona 1 se observó una riqueza promedio de 14 especies de escarabajos Copronecrófagos por localidad, siendo los puntos cubiertos por pantanos las áreas con menor riqueza, en tanto que las localidades con mayor riqueza se ubicaron en los Bosques de Tierra firme, como fue el caso del Punto Puerto Quinche G1M5-I con 23 especies este resultado en cierta forma era esperado ya que los bosques de tierra firme tienen una producción de microhábitats mucho más dinámica en sus diferentes estratos verticales, situación derivada de la presencia de bóveda de dosel.

A diferencia del escenario descrito, se observó que en los pantanos la producción de microhábitats para los insectos es mucho más limitada ya que la bóveda de dosel es mucho más sencilla y sin continuidad, otro factor limitante en los pantanos para las comunidades de invertebrados constituyen las prolongadas inundaciones que muchas veces puede durar más de tres meses por año, situación que limita la posibilidad de nidificación epígea de muchísimas especies que dependen del suelo para completar sus ciclos de vida.

Figura 3- 504. Riqueza especies de escarabajos Copronecrófagos (Coleoptera:Scarabaeidae) registrados en la Zona 1

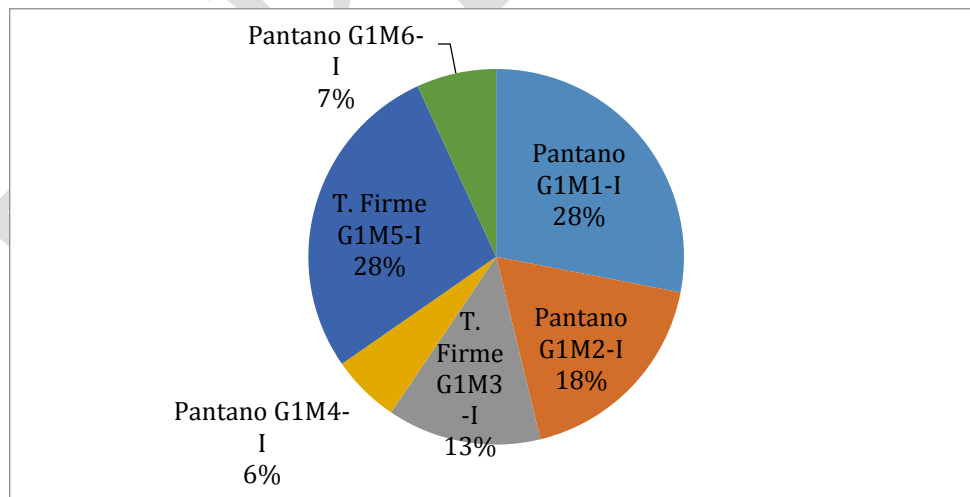


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Abundancia

En las seis localidades estudiadas de la Zona 1 se registraron 831 individuos, se observó un promedio de 138 individuos por localidad de estudio; estas cifras denotan tasas poblacionales relativamente bajas, este resultado estaría probablemente incidido por la presencia de amplias superficies de pantanos, donde se registraron bajas cantidades de escarabajos, esta situación era esperada ya que aquellos paisajes inundables presentan baja oferta de recursos debido a su relativamente simple estratificación vertical y discontinua bóveda del dosel.

Figura 3- 505. Porcentaje de la Abundancia en la composición de las comunidades de escarabajos peloteros



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Especies presentes

A continuación se presenta una lista de chequeo de los escarabajos copronecrófagos censados en las inmediaciones de la Zona 1; se detalla el punto de muestreo y el tipo de hábitat de 53 especies de escarabajos copro-necrófagos.

Tabla 3- 257. Especies registrados

Zona 1	Pantano	Pantano	T. Firme	Pantano	T. Firme	Pantano	Total
<i>Scarabaeidae</i>	G1M1- I	G1M2- I	G1M3- I	G1M4- I	G1M5- I	G1M6- I	
<i>Ateuchus sp.</i>		2					2
<i>Canthon aequinoctialis</i>	3	1	2		23		29
<i>Canthon luteicollis</i>		1			13		14
<i>Coprophanaeus telamon</i>	23	13				1	37
<i>Deltochilum amazonicum</i>	3	2	1	4	3	1	14
<i>Deltochilum carinatum</i>	2	1					3
<i>Deltochilum crenulipes</i>	94	61	9	27	11	8	210
<i>Deltochilum sp</i>	14	2			1		17
<i>Dichotomius batesi</i>					16		16
<i>Dichotomius mamillatus</i>	1		17	6	13		37
<i>Dichotomius ohausi</i>	18	21			1		40
<i>Dichotomius podalirius</i>	2				1		3
<i>Dichotomius sp</i>	12				2		14
<i>Eurysternus caribaeus</i>	12	22	40	5	61	33	173
<i>Eurysternus cayennensis</i>	8				1		9
<i>Eurysternus foedus</i>			1	5			6
<i>Eurysternus hamaticollis</i>		2	14		13	2	31
<i>Eurysternus hypocrita</i>	20	14	2	1	13	3	53
<i>Eurysternus lanuginosus</i>					2		2
<i>Eurysternus wittmerorum</i>	1		3				4
<i>Malagoniella astyanax</i>					5		5
<i>Ontherus diabolicus</i>			1		8	1	10
<i>Ontherus sp</i>						1	1
<i>Onthophagus aff haematopus</i>			11		25	1	37
<i>Onthophagus xanthomerus</i>	4	8					12
<i>Oxysternon conspicillatum</i>	5						5
<i>Oxysternon silenus</i>	3		2	1	8	4	18
<i>Phanaeus chalcomelas</i>			6		1	1	8

<i>Scybalocanthon sp</i>	7				1		8
<i>Canthidium sp.</i>	1						1
<i>Canthon sp 1</i>		1			8		9
<i>Sylvicanthon sp.</i>			1		1	1	3
Individuos	233	151	110	49	231	57	831
Especies	19	14	14	7	23	12	32

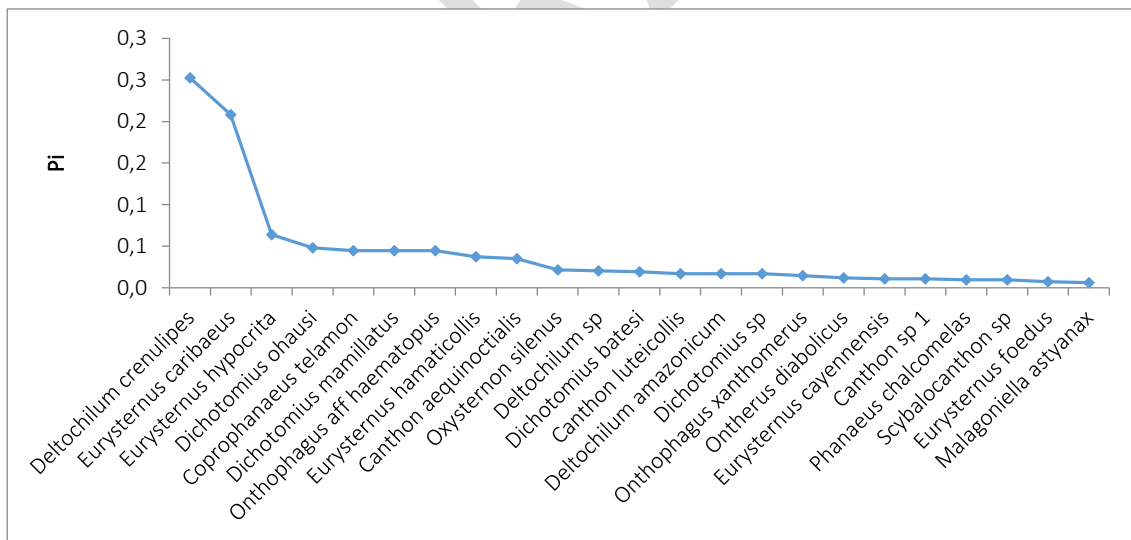
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Especies representativas y Abundancia relativa

En el área de estudio constituida por amplias superficies de terrazas inundables, bosques de tierra firme se constató la presencia dominante de *D. crenulipes* *E. caribeus*, *E. hypocrita*, estos escarabajos se caracterizan por presentan alta capacidad para explotar un amplio rango de recursos alimenticios del medio, como también por exhibir alta plasticidad para aprovechar sitios de ovoposición, empero, mencionadas especies además pueden tolerar cierto grado de disturbios en sus hábitats, lo cual les otorga ventajas que se manifiestan no solo en una amplia distribución sino también en altas densidades poblacionales

Figura 3- 506. Curva de Rango Abundancia de las comunidades de Escarabajos copro-necrófagos (Coleoptera:Scarabaeidae)



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

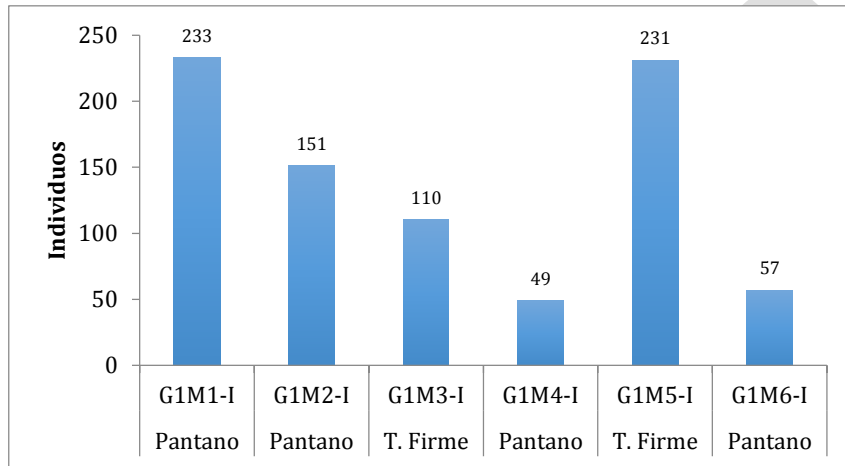
Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener



El índice de diversidad de Shannon, para la Zona 1 en tan solo en la localidad de M4 el índice de Shannon arrojó un valor superior a 2.5 bits aquella cifra denota una relativa complejidad en las interrelaciones entre las comunidades con sus hábitats, en el resto de localidades se registraron valores Shannon menores a 2.5 bits, lo cual expresa una relativa simplificación de los hábitats, esto particularmente en los puntos correspondiente a pantanos como fue el caso de G1M4-I donde se censó el valor con menor puntaje.

Figura 3- 507. Valores de Abundancia de las comunidades de Escarabajos copro-necrófagos (Coleoptera:Scarabaeidae) Zona 1



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

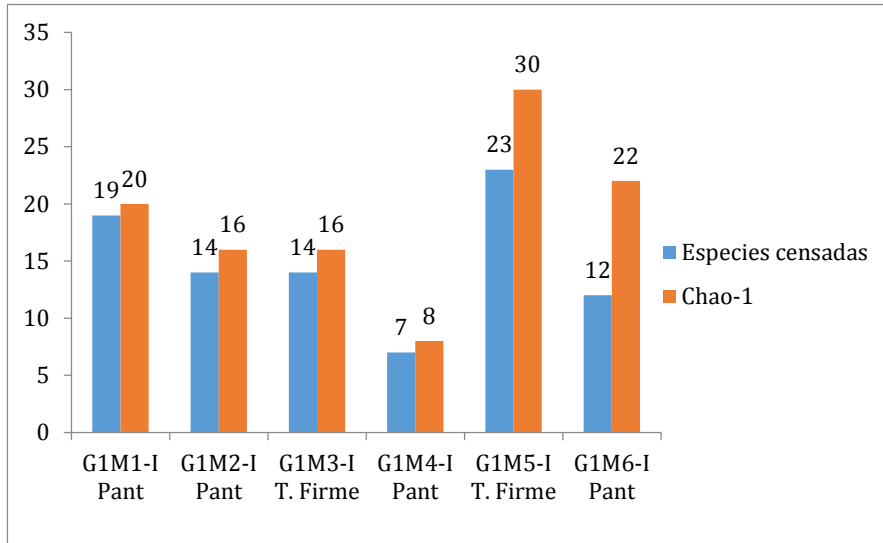
Índice de Chao

La representatividad del muestreo se la evaluó mediante el estimador de diversidad Chao-1, y se observó dos situaciones: i) en las seis localidades estudiadas el esfuerzo de muestreo registró a más del 70% del total de especies que probablemente moran en los hábitats analizados, este resultado da confiabilidad a la información que se maneja en esta zona; ii) se observa que las localidades con mayor grado de riqueza potencial constituyen los bosques maduros de tierra firme (G1M5-I), que es donde se observaron los mayores valores del índice Chao-1, esto en contraste a lo observado en los Pantanos donde se registraron los valores Chao con menor proporción de crecimiento.

Los resultados expuestos sugieren que los bosques de Tierra firme poco intervenidos poseen alta capacidad de generación de microhábitats, lo cual deriva en mayor heterogeneidad del ecosistema terrestre, situación que se ve reflejada en mayores valores de crecimiento del valor Chao.

Figura 3- 508. Valor de riqueza e índice de Chao-1 de las comunidades de escarabajos peloteros, registrados en la Zona 1



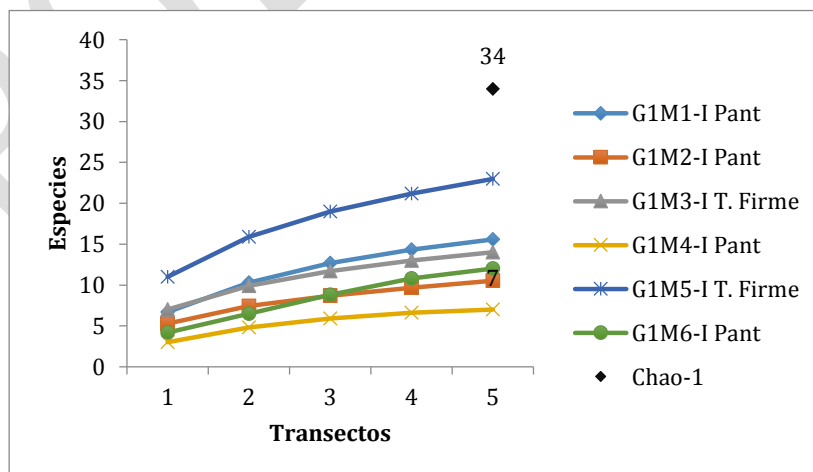


Fuente: |información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada una de las seis localidades de trabajo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), posibilitando la presencia de más especies conforme avance el tiempo de muestreo. Al comparar los patrones de riqueza entre las seis localidades se constató que el punto ubicado en las inmediaciones de Bosques de tierra firme poco intervenidos fueron los que presentaron comunidades de invertebrados de mayor heterogeneidad.

Figura 3- 509. Curva de acumulación y valor del índice de Chao1 en el área de estudio Zona 1, basado en seis Puntos de Muestreo

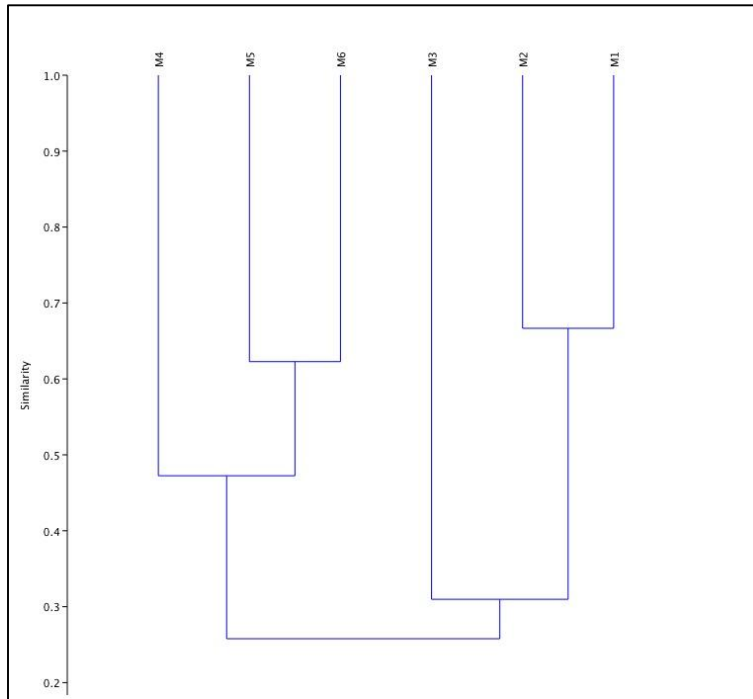


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Índice de Similitud

Con la finalidad de evaluar la similitud entre las localidades estudiadas se procesaron los datos mediante el coeficiente de Jaccard (J) que apunta una similitud superior al 25%, entre las estaciones, esta cifra denota una baja cantidad de especies compartidas, es decir un bajo grado de similitud entre las localidades estudiadas. De todas las localidades ubicadas en la Zona 1 se aprecia que el punto con mayor grado de peculiaridad fue G1M4-I, es decir el sector de mayor inundación.

Figura 3- 510. Análisis de similitud entre las Localidades de muestreo en la Zona 1



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Fragilidad y sensibilidad

En cuanto a la estructuración de las comunidades de escarabajos copronecrófagos, se observó que las especies vulnerables o raras (1-3 individuos) conformaron el 21% de las comunidades y estuvieron representadas entre otras por *Eurysternus lanuginosus*, *Dichotomius podalirius* y *Deltochilum carinatum* . En contraste, se observó que las especies con poblaciones altamente densas, es decir las especies Dominantes agruparon a menos del 9% de las especies registradas en la Zona 1, dentro de esta última tipología se encuentra *Eurysternus caribeus*, *Deltochilum crenulipes*, *Eurysternus hypocrita*, Estas últimas especies citadas tienen una amplia distribución y poseen hábitos generalistas

Estado de Conservación

En la Zona 1, tiene como particularidad el alto grado de accesibilidad, situación que se traduce en un alto grado de vulnerabilidad ante procesos de deforestación, extracción de madera, ampliación de frontera agrícola, sobreexplotación de bienes del ecosistema, etc. así lo

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la
 Sísmica 3D Bloque 31- 43”

demuestra los datos obtenidos en los puntos más cercanos a las riveras del Napo como fueron G1M4-I, G1M6-I y G1M3-I T donde se constató amplias zonas intervenidas; por el contrario, las áreas mas distales a las riveras, mantienen comunidades más complejas es el caso del punto G1M5-I, G1M3-I y G1M2-I que conservan un estado de conservación aceptable. En términos de manejo territorial se puede acotar que el mayor factor de presión sobre las comunidades de invertebrados y sus hábitats constituye el incremento de accesibilidad.

Uso que dan las comunidades Locales a las Especies

De acuerdo a la información de los guías, se puede indicar que las personas usan varias especies de invertebrados en el desarrollo de sus vidas diarias, así, constá la miel de abejas silvestres, además usan como fuente de proteína y lípidos a las larvas de los gusanos de plama (Rinchophorus sp.), Cabe anotar que los servicios ambientales que mejoran la calidad de vida de los habitantes locales que se derivan de las actividades de los invertebrados son innumerables así, constan polinización, control de poblaciones de especies plagas, etc.

Especies Amenazadas o en Peligro

No se puede aportar datos sobre este ítem ya que las especies censadas en el área de estudio tienen una amplia distribución en la Amazonía ecuatoriana y aún no existe un catálogo de especies amenazadas que sirva como referencia.

Áreas Biológicamente sensibles

Constituyen los bosques de tierra firme ubicados en las zonas distales a los ejes fluviales, es decir aquellos bosques que se localizan en la segunda línea de las orillas de los ríos; en aquellas superficies boscosas se registraron altos valores de riqueza y complejas comunidades de invertebrados. El incremento de accesibilidad a los bosques de tierra firme probablemente estimulará la ampliación de frentes pioneros de colonización, instalación de tambos con ampliación de líneas agropecuarias.

Tabla 3- 258. Resumen de los Datos Obtenidos en el Inventario Cuantitativo Zona 1. Para el Bloque 34, Sísmica 3d.

Puntos de muestreo	Riqueza	Abundancia	Diversidad		Chao-1	Fragilidad
			Diversidad	Interpretación		
G1M1-I Pantano	19	233	2.17	Media	20	Media
G1M2-I Pantano	14	151	1.87	Media	16	Media
G1M3-I T. Firme	14	110	1.99	Media	16	Alta
G1M4-I Pantano	7	49	1.41	Baja	8	Media
G1M5-I T. Firme	23	231	2.53	Media	30	Alta
G1M6-I Pantano	12	57	1.54	Media	22	Media

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

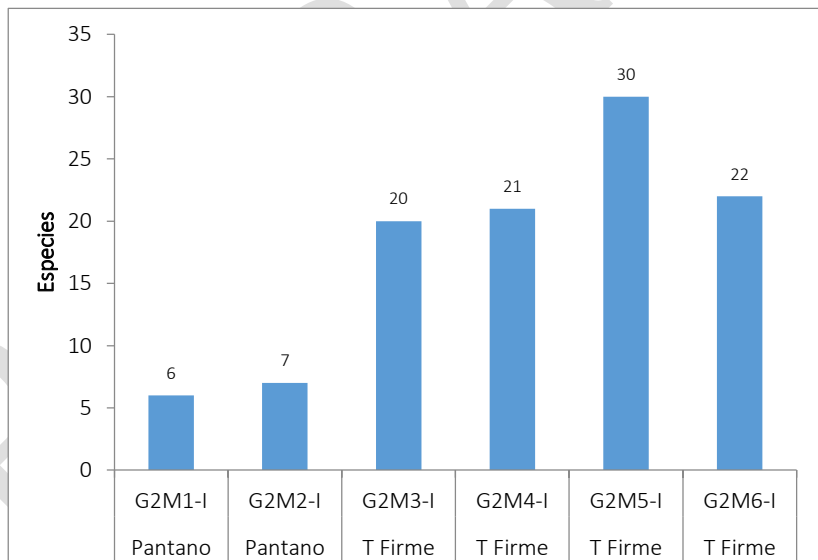
3.4.2.6.5.2. Zona 2

Riqueza

La Zona 2 se localiza entre los ejes del río Cocaya, Napo, Tambococha y Yasuní; es una zona que contiene paisajes ecológicos muy antropizados como es el caso de las riveras del Napo, pero también contiene sectores con bosques maduros que se ubican principalmente al sur como es el caso de las inmediaciones del río Yasuní.

En la Zona 2 los principales hábitats de los invertebrados silvestres están representados por extensos pantanos y por bosques de Tierra firme, en esta zona se analizaron cuatro puntos que se ubican en bosques de tierra firme y dos puntos que correspondientes a terrazas inundables o pantanos; en este variado mosaico de hábitats se censaron 14 géneros y 35 especies de escarabajos cuya riqueza promedio fue de 18 especies de escarabajos Copronecrófagos por localidad; estas cifras denotan una riqueza intermedia (Ver siguiente figura), empero se observó que los bosques de tierra firme contuvieron a comunidades más complejas que las áreas de pantano. Este resultado era esperado ya que los bosques colinados del área de estudio contienen una compleja estratificación vertical de amplia producción de recursos, esto en contraste con los bosques de las terrazas inundables que presentan una fisonomía mucho más sencilla, cuya estratificación vertical está constituida por tan solo una capa, misma que no es continua.

Figura 3- 511. Riqueza especies de escarabajos Copronecrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) registrados en Zona 2



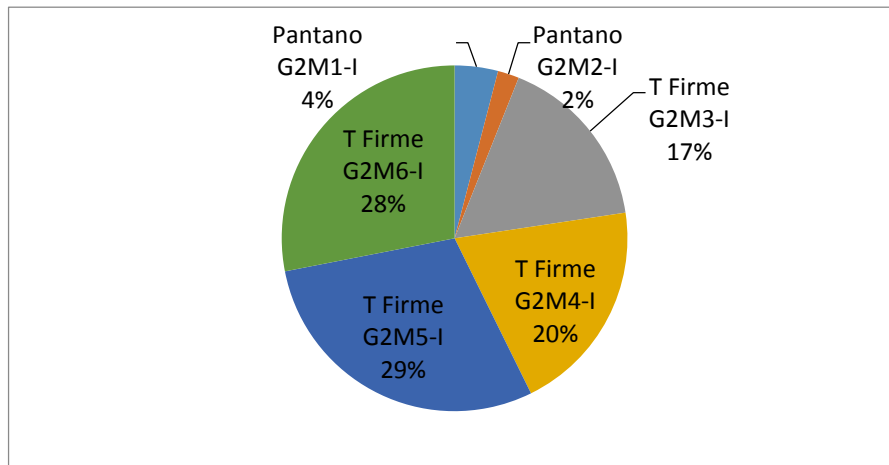
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Abundancia

En las localidades estudiadas se registraron 3107 individuos, se observó un promedio de 518 individuos por localidad de estudio; estas cifras denotan tasas poblacionales relativamente alta. Cabe anotar que los patrones de abundancia mantiene la tendencia observada previamente, es decir mayor densidad poblacional en los bosques de Tierra firme que en los pantanos (Ver siguiente figura); este resultado probablemente estaría asociado a una rica y

variada producción de recursos de los bosques de tierra firme, particularmente aquellos que mantiene su estado maduro, mismos que exhibieron una compleja estructura vertical; en contraste, los pantanos tienen una estructura vertical mucho más sencilla y consecuentemente una menor producción de microhábitats, lo cual se refleja en bajas tasas de densidad, tal como se observa en G2M1 y G2M2.

Figura 3- 512. Porcentaje de la Abundancia en la composición de las comunidades de escarabajos peloteros, registrados en seis localidades de la Zona 2.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Especies presentes

A continuación se exhibe una lista de chequeo de los escarabajos copronecrófagos censados en las inmediaciones de la Zona 2; se detalla el punto de muestreo y el tipo de hábitat de 35 especies de escarabajos copronecrófagos.

Tabla 3- 259. Especies de Escarabajos Copro-Necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) Registrados en la Zona 2

Zona 2	Pantano	Pantano	T Firme	T Firme	T Firme	T Firme	Total
	G2M1-I	G2M2-I	G2M3-I	G2M4-I	G2M5-I	G2M6-I	
<i>Ateuchus sp.</i>					8		8
<i>Canthidium cupreum</i>			1				1
<i>Canthon aequinoctialis</i>			33	278	2	12	325
<i>Canthon luteicollis</i>			2	23		4	29
<i>Coprophanæus sp</i>			24				24
<i>Coprophanæus telamon</i>	4		15	15	3	34	71
<i>Deltochilum amazonicum</i>	12	10	17		1		40
<i>Deltochilum carinatum</i>			2	1	2	2	7
<i>Deltochilum crenulipes</i>	73	19	259	95	57	400	903

<i>Deltochilum orbiculare</i>				3	1		4
<i>Deltochilum sp</i>			4	38	41	16	99
<i>Dichotomius batesi</i>			6	11	3	6	26
<i>Dichotomius boreus</i>				23			23
<i>Dichotomius mamillatus</i>	2	2	5	10		12	31
<i>Dichotomius ohausi</i>				10	8	14	32
<i>Dichotomius podalirius</i>			11	5	1		17
<i>Dichotomius sp</i>			2	3	5	14	24
<i>Eurysternus caribaeus</i>	14	16	63	46	52	218	409
<i>Eurysternus cayennensis</i>				35	508	22	565
<i>Eurysternus foedus</i>		5	12		2	2	21
<i>Eurysternus hamaticollis</i>		2	18	6	8	56	90
<i>Eurysternus hypocrita</i>	21	8	21	13	15	16	94
<i>Eurysternus lanuginosus</i>					5		5
<i>Eurysternus wittmerorum</i>			2		7		9
<i>Onthophagus aff haematopus</i>				2	90	6	98
<i>Onthophagus sp</i>					6		6
<i>Onthophagus xanthomerus</i>					10	2	12
<i>Oxysternon conspicillatum</i>				1	50	6	57
<i>Oxysternon silenus</i>			16		5	12	33
<i>Phanaeus cambeforti</i>					2		2
<i>Phanaeus chalcomelas</i>			2		1	2	5
<i>Scybalocanthon sp</i>				4	6	12	22
<i>Uroxys sp</i>				2	6		8
<i>Canthidium sp.</i>					1		1
<i>Canthon sp 1</i>					2	4	6
Individuos	126	62	515	624	908	872	3107
Especies	6	7	20	21	30	22	35

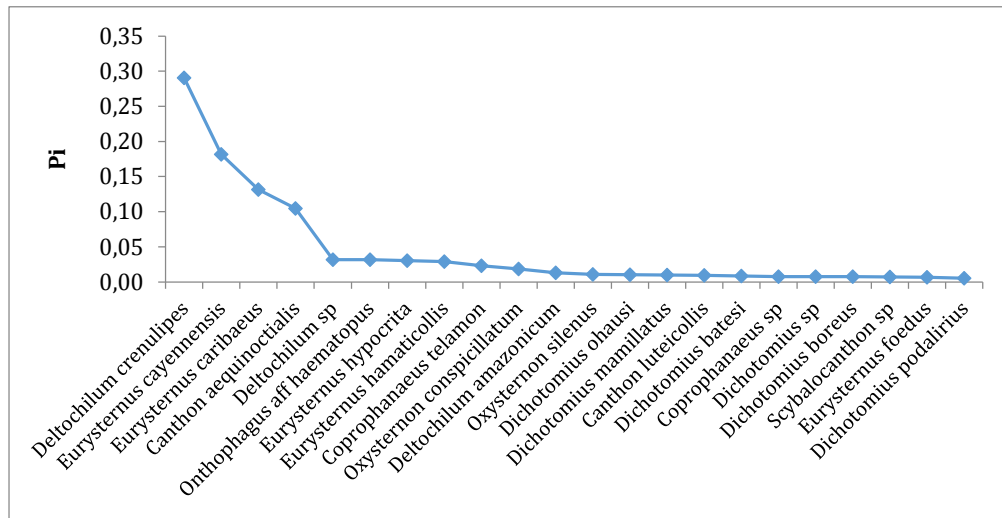
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Especies representativas

Los escarabajos con mayores densidades, es decir aquellos que fueron representativos de la Zona 2 fueron *D. crenulipes*, *E. cayennensis*, *E. caribeus*, estos escarabajos se caracterizan por ser colonizadores, presentar afinidad para explotar un amplio rango de recursos alimenticios del medio, como también por exhibir alta plasticidad para aprovechar sitios de ovoposición, empero, mencionadas especies además pueden tolerar cierto grado de disturbios en sus hábitats, lo cual les otorga ventajas competitivas que se manifiestan no solo en una amplia distribución sino también en altas densidades poblacionales.

Figura 3- 513. Curva de Rango Abundancia de las comunidades de Escarabajos copro-necrófa



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

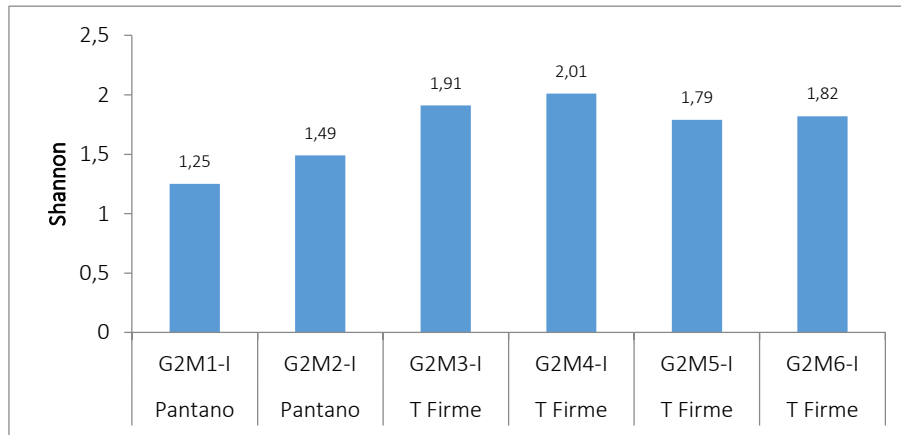
Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Al analizar a las comunidades mediante el índice de Shannon se observó que en la Zona 2 los puntos con mayores valores fueron G2M4-I y G2M3-I que correspondieron a Tierra firme (Ver siguiente figura) mencionado resultado se traduce en complejas interrelaciones ecológicas; esta información permite interpretar que los bosques de Tierra firme de la Zona 2 mantienen una activa y dinámica producción de microhábitats estables que facilita la complejización de las comunidades de insectos silvestres.

En contraste se observó que los puntos con menores valores de Shannon fueron G2M5-I y G2M6-I, localizados en los pantanos, los valores expresan relaciones ecológicas poco complejas, situación que probablemente estaría asociada a eventos de inundación que limitan la oferta de recursos estables para la fauna de invertebrados.

Figura 3- 514. Valores del índice de Shannon de las comunidades de Escarabajos copro-necrófagos (Coleoptera:Scarabaeidae) en la Zona 2



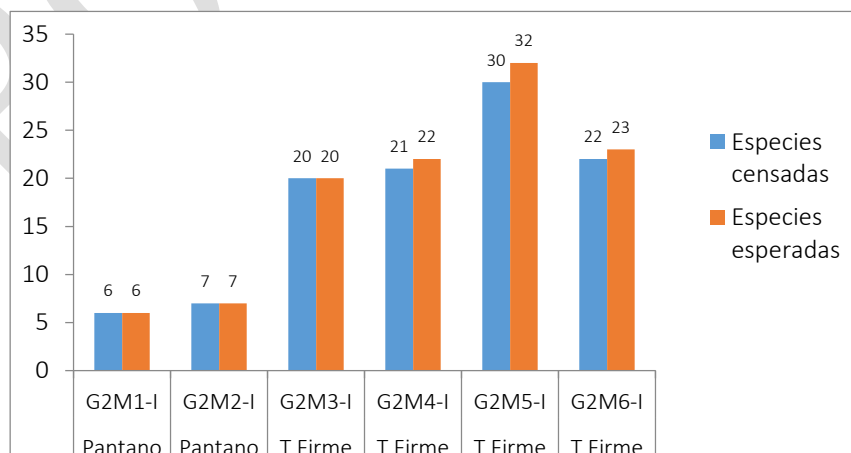
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Índice de Chao

Para evaluar la confiabilidad del muestreo se usó la fórmula Chao-1, es así que se observó que en cada una de las seis localidades estudiadas el esfuerzo de muestreo registró a más del 80% del total de especies que probablemente moran en los hábitats estudiados, este resultado sugiere que los datos obtenidos tienen un alto grado de confiabilidad. En este orden de ideas, se observó que en los puntos ubicados en áreas de Pantano (G2M1-I y G2M2-I), los valores Chao-1 son muy cercanos a los valores de Especies censadas, este resultado sugiere que en aquel tipo de hábitat residen comunidades de invertebrados relativamente homogéneas. Situación diferente se observa en los puntos correspondientes a Tierra firme donde el índice de Chao-1 muestra altos valores de *especies esperadas o potenciales* (y con mayor distancia al valor de Especies censadas), este resultado informa de la existencia de hábitats más complejos con producción más variada de microhábitats.

Figura 3- 515. Valor de riqueza censada y riqueza potencial: índice Chao-1 de las comunidades de escarabajos peloteros, registrados en la Zona 2



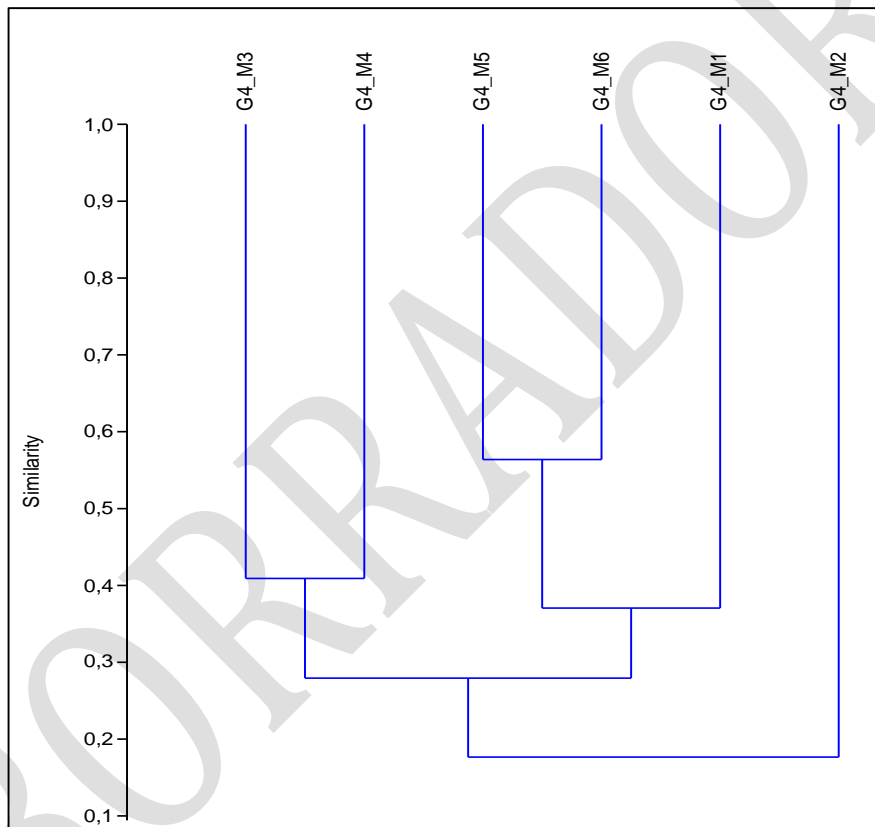
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Índice de Similitud

Con la finalidad de evaluar la similitud entre las localidades de la Zona 2 se procesaron los datos mediante el coeficiente de Jaccard (J) mismo que señala una similitud superior al 35%, entre las localidades; complementariamente se usó un Dendrograma (Similitud de Jaccard) como método de representación gráfica. Se observa que las localidades con mayor grado de asociación fueron G2M1-I y G2M2-I, este resultado probablemente está asociado a que mencionados puntos de estudio se ubican en un similar tipo de hábitat (pantano).

Figura 3- 516. Análisis de similitud entre las Localidades de muestreo en la Zona 2



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

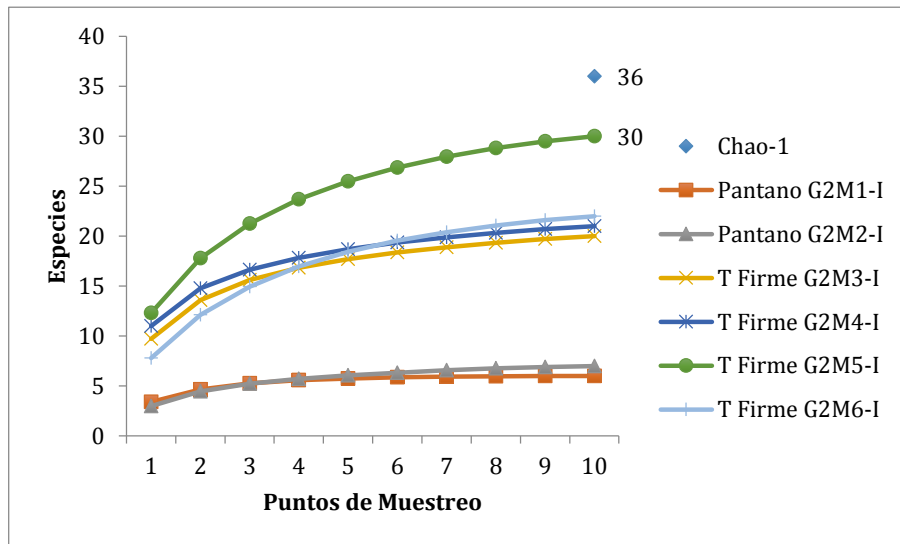
Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada una de las seis localidades de trabajo.

La curva de acumulación de especies muestra una pendiente asintótica (sin tendencia a estabilizarse), de lo que se interpreta que habrá más especies conforme se incrementen unidades de muestreo.

En tal contexto, al contrastar el valor de la riqueza censada en las seis localidades versus las especies estimadas (Chao-1) se interpreta que hay más de un 20% de especies extras por registrarse.

Este resultado expresa una heterogeneidad del ecosistema terrestre, situación esperada ya que los bosques del Yasuní constituyen áreas de alta complejidad biológica, que traducido a términos de Conservación de Biodiversidad refleja una alta fragilidad.

Figura 3- 517. Curva de acumulación y valor estimado de especies del índice de Jackknife-1 en el área de estudio Zona 2



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Sensibilidad

En cuanto a la estructuración de las comunidades de escarabajos copronecrófagos, se observó que las especies Raras o vulnerables (1-3 individuos), representaron en la Zona 2 un 9% del ensamblaje de las comunidades censadas, esta tipología estuvo representada entre otras especies por *Canthidium cupreum*, *Phanaeus cambeforti*, *Deltochilum orbiculare*. Complementariamente se observó que las especies con poblaciones altamente densas, es decir las especies Dominantes o tolerantes, conformaron el 30% del ensamblaje, dentro de esta tipología se registraron a *Deltochilum crenulipes*, *Eurysternus caribeus*, *Eurysternus cayennensis*, *Canthon aequinoctialis*.

Estado de Conservación

La Zona 2 tiene como característica particular su alto grado de aislamiento, situación que se traduce en buen estado de conservación de los hábitats y consecuentemente de las comunidades de invertebrados silvestres. En términos de manejo territorial se puede acotar que el mayor factor de presión sobre las comunidades y sus hábitats constituye el incremento de accesibilidad, situación que amenazaría a las especies vulnerables ante probables procesos de pérdida de cobertura, ampliación de frontera agrícola, sobreexplotación de bienes del ecosistema, etc. Se prevé que la ejecución de obras de infraestructura, que tiendan a incrementar la accesibilidad al ecosistema, probablemente estimulan el ingreso de frentes



pioneros de colonización en los escasos bosques de tierra firme lo cual conllevará a una simplificación de las condiciones ecológicas, es decir se disminuirá la calidad del hábitat, servicios ambientales, etc.

Uso que dan las comunidades Locales a las Especies

De acuerdo a la información de los guías, se puede indicar que las personas usan varias especies de invertebrados como fuente de proteína y lípidos, así, constan la miel de abejas silvestres, larvas de los gusanos de palma (*Rinchophorus* sp.), hormigas reproductoras *Atta* sp., que pertenece al grupo de las cortadoras de hojas. Cabe anotar que los servicios ambientales que mejoran la calidad de vida de los habitantes locales se derivan de las actividades de los invertebrados así, constan polinización, control de poblaciones de especies plagas, etc.

Especies Amenazadas o en Peligro

No se puede aportar datos sobre este ítem ya que las especies censadas en el área de estudio tienen una amplia distribución en la Amazonía ecuatoriana y aún no existe un catálogo de especies amenazadas que sirva como referencia.

Áreas Biológicamente sensibles

Constituyen los bosques de tierra firme ubicados en las zonas distales a los ejes fluviales del río Yasuní, es decir aquellos bosques que se localizan en la segunda línea de las orillas de los ríos; en aquellas superficies boscosas se registraron altos valores de riqueza y complejas comunidades de invertebrados. Se prevé que el incremento de accesibilidad a los bosques de tierra firme probablemente facilitará la multiplicación de tambos con un consecuente incremento de la extracción de elementos del ecosistema.

3.4.2.6.5.3. Zona 3

Riqueza

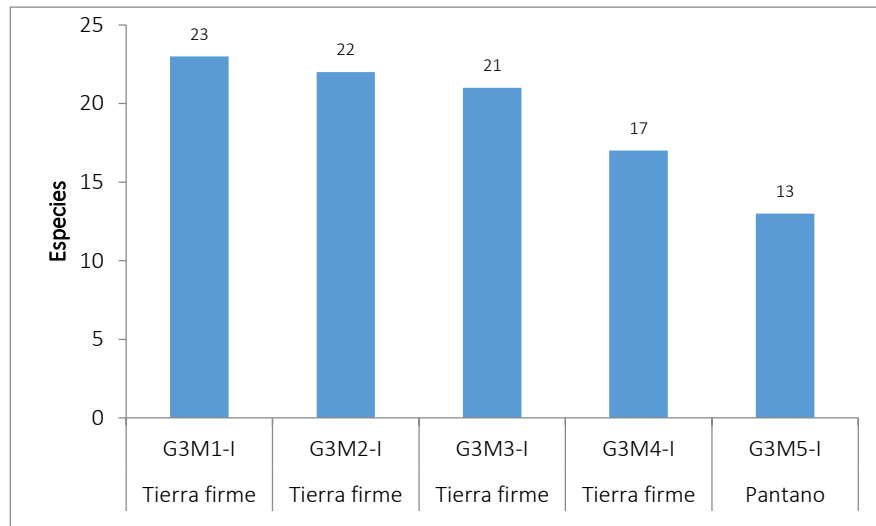
La Zona 3 se ubica en el eje del río Yasuní, inmediaciones del sector Ishpingo, es una zona que contiene extensos bosques maduros de tierra firme intercalados con amplias superficies de bosques inundados. En la Zona 3 se analizaron cuatro puntos ubicados en bosques de tierra firme ligeramente colinados y un punto correspondiente a terrazas inundables; cabe anotar que durante el muestreo de esta localidad hubo intensas precipitaciones, que probablemente incidieron sobre los resultados.

En la Zona 3 se censaron 12 géneros y 30 especies; se observó una riqueza promedio de 21 especies de escarabajos Copronecrófagos por localidad; estas cifras denotan una riqueza intermedia. Empero se observó que los bosques de tierra firme contuvieron a comunidades más complejas que las áreas de pantano.

Este resultado era esperado ya que los bosques colinados del área de estudio contienen una compleja estratificación vertical de amplia producción de recursos, esto en contraste con los

bosques de las terrazas inundables que presentan una fisonomía mucho más sencilla, cuya estratificación vertical está constituida por tan solo una capa, misma que no es continua.

Figura 3- 518. Riqueza especies de escarabajos Copronecrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) registrados en Zona 3



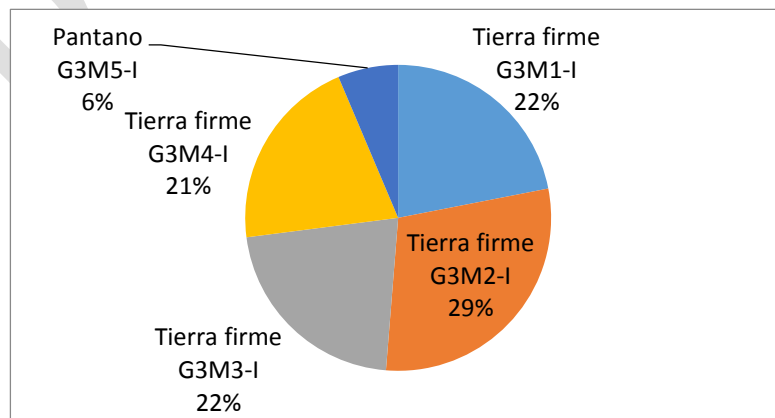
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Abundancia

En las cinco localidades estudiadas se registraron 1254 individuos, se observó un promedio de 250 individuos por localidad de estudio; estas cifras denotan tasas poblacionales relativamente bajas. Sin embargo se mantiene el patrón observado previamente, es decir mayor densidad poblacional en los bosques de Tierra firme que en los pantanos. Resultado esperado ya que los pantanos tienen una estructura vertical mucho más sencilla y consecuentemente una menor producción de microhábitats.

Figura 3- 519. Porcentaje de la Abundancia en la composición de las comunidades de escarabajos peloteros, registrados en cinco transectos Zona 3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

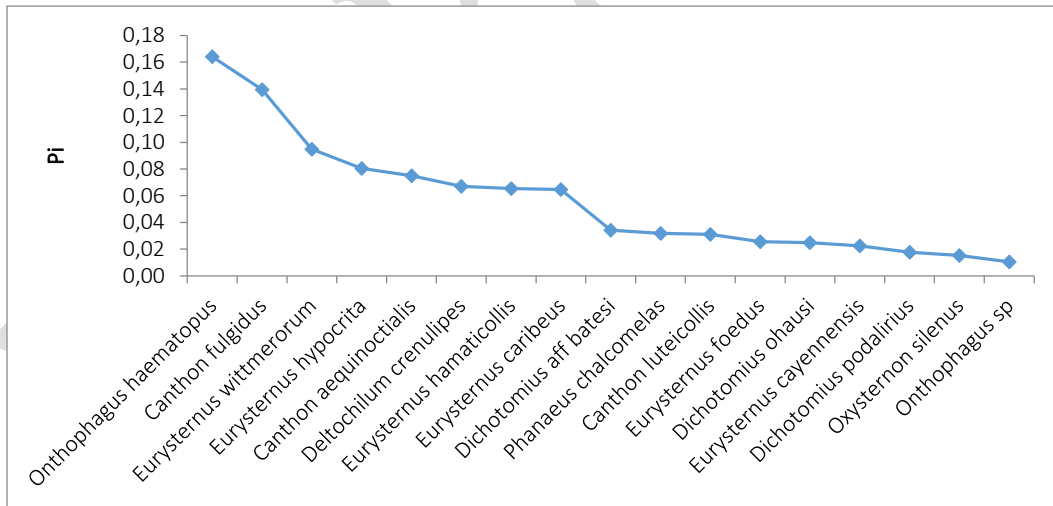
“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

Abundancia relativa y especies presentes

En cuanto a la estructuración de las comunidades de escarabajos copronecrófagos, se observó que las *singlents* o especies Raras (1-3 individuos), es decir de baja densidad poblacional conformaron el 33% de las comunidades censadas, y estuvieron representadas entre otras por *Scybalocanthon* sp., *Coprophanaeus telamón*, *Uroxys* sp., *Phanaeus cambeforti*, *Phanaeus bispinus*, *Deltochilum orbiculare*. Complementariamente se observó que las especies con poblaciones altamente densas, es decir las especies Dominantes conformaron el 30% de las especies registradas en la Zona 3, dentro de esta tipología se encuentran a *Onthophagus haematopus*, *Canthon fulgidus*, *Eurysternus wittmerorum*, *Eurysternus hypocrita*, *Canthon aequinoctialis*, *Deltochilum crenulipes*, *Eurysternus hamaticollis*.

En términos ecológicos los escarabajos Dominantes del área de estudio como: *O. haematopus*, *C. fulgidus*, *E. wittmerorum*, *E. hypocrita*, *C. aequinoctialis*, *D. crenulipes*, se caracterizan por presentar capacidades para explotar un amplio rango de recursos alimenticios del medio, como también por exhibir alta plasticidad para aprovechar sitios de ovoposición, empero, mencionadas especies además pueden tolerar cierto grado de disturbios en sus hábitats, lo cual les otorga ventajas que se manifiestan no solo en una amplia distribución sino también en altas densidades poblacionales.

Figura 3- 520. Curva de Rango Abundancia de las comunidades de Escarabajos copro-necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae), Zona 3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Especies presentes

A continuación se presenta una lista de chequeo de los escarabajos copronecrófagos censados en las inmediaciones de la Zona 3; se detalla el punto de muestreo y el tipo de hábitat de 30 especies de escarabajos copro-necrófagos.

**Tabla 3- 260. Especies de Escarabajos Copro-Necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae)
Registrados en la Zona 3**

Zona 3	Tierra firme	Tierra firme	Tierra firme	Tierra firme	Pantano	Total Zona 1
	G3M1-I	G3M2-I	G3M3-I	G3M4-I	G3M5-I	
Scarabaeidae						
Canthon aequinoctialis	19	21	22	30	2	94
Canthon fulgidus	55	43	1	76		175
Canthon luteicollis	18	4	3	13	1	39
Coprophanæus telamon				1		1
Deltochilum amazonicum	1			1		2
Deltochilum crenulipes	20	1	21	42		84
Deltochilum orbiculare	2					2
Deltochilum sp	1					1
Dichotomius batesi	20	17	3	3		43
Dichotomius mamillatus	3	4	2	1	2	12
Dichotomius ohausi	5	3	17		6	31
Dichotomius podalirius	4	11	3	1	3	22
Eurysternus caribaeus	3	33	38	4	3	81
Eurysternus cayennensis	10	1	13	4		28
Eurysternus foedus		30	2			32
Eurysternus hamaticollis	3	47	22	3	7	82
Eurysternus hypocrita	24	21	30	5	21	101
Eurysternus lanuginosus	1		2			3
Eurysternus wittmerorum	14	49	34	22		119
Ontherus diabolicus	4	2	3			9
Onthophagus aff haematopus	54	50	43	48	11	206
Onthophagus sp	3	5	5			13
Oxysternon conspicillatum	2	2	1	1		6
Oxysternon silenus		5	1	4	9	19
Phanaeus bispinus					2	2
Phanaeus cambeforti		2				2
Phanaeus chalcomelas	10	15	6		9	40
Scybalocanthon sp	1					1
Uroxys sp		2				2
Canthidium sp.					2	2
Individuos	277	368	272	259	78	1254
Especies	23	22	21	17	13	30

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

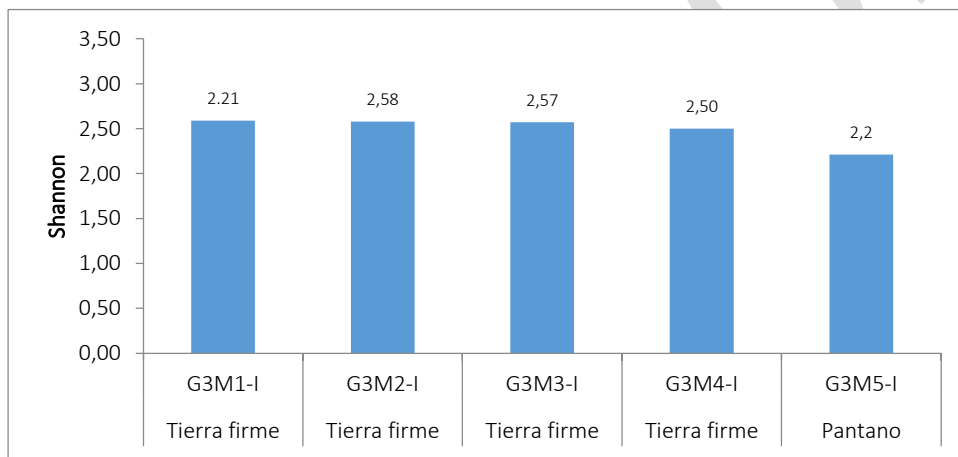
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Al analizar a las comunidades mediante el índice de Shannon se observa que en la Zona 3 los cinco puntos estudiados generaron valores superior a 2.5 bits (Ver siguiente figura) lo cual implica una diversidad Media, que se traduce en complejas interrelaciones ecológicas, este resultado permite interpretar que los bosques colinados de la zona 3 mantienen una activa y dinámica producción de microhábitats estables que permiten sostener a heterogéneas comunidades de invertebrados.

Figura 3- 521. Valores del índice de Shannon de las comunidades de Escarabajos copronecrófagos (Coleoptera:Scarabaeidae) en la Zona 3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

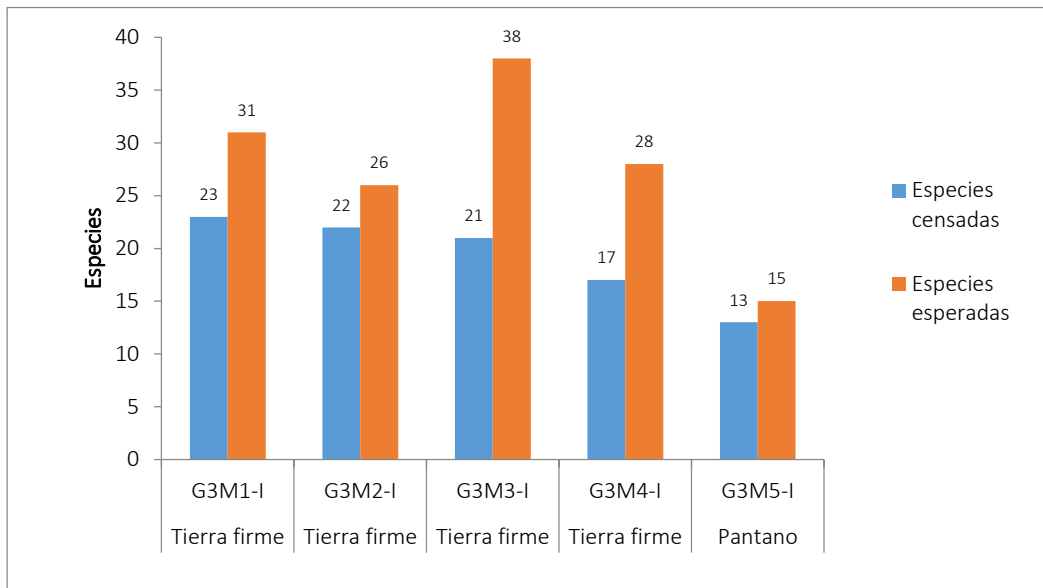
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Índice de Chao

Para evaluar la confiabilidad del muestreo se usó la fórmula Chao-1 que estima la riqueza potencial, en tal contexto, se observó que en las cinco localidades estudiadas el esfuerzo de muestreo registró a más del 65% del total de especies que probablemente moran en los hábitats estudiados, este resultado sugiere que los datos obtenidos tienen un alto grado de confiabilidad, lo cual respalda las generalizaciones que se plantean en el actual estudio.

Llama la atención el caso del punto G3M3 ya que exhibe un valor Chao-1 bastante elevado (esto en relación al valor de riqueza censado), este resultado da cuenta de un alto grado de complejidad ecológica de aquel sector de estudio, situación probablemente asociada a una condición prístina del ecosistema. Situación contraria se observa en G3M5, es así que el valor Chao-1 es muy cercano al valor de las especies censadas, este resultado sugiere que aquel hábitat en general y aquella localidad en particular poseen una estructura relativamente homogénea.

Figura 3- 522. Valor de riqueza censada y riqueza potencial: índice Chao-1 de las comunidades de escarabajos peloteros, registrados en la Zona 3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

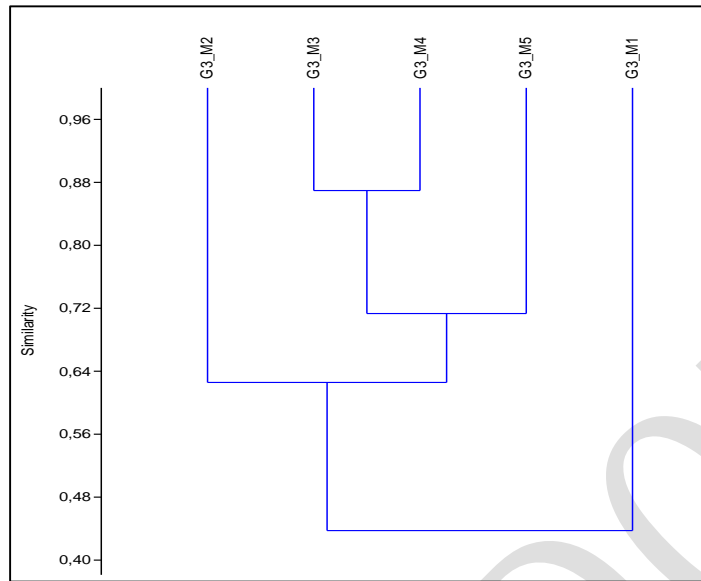
Índice de Similitud

Con la finalidad de evaluar la similitud entre las localidades de la Zona 3 se procesaron los datos mediante el coeficiente de Jaccard (J) mismo que señala una similitud superior al 47%, entre las localidades. Complementariamente se usó un Dendrograma (Similitud de Jaccard) como método de representación gráfica (Ver figura).

Al analizar el gráfico se observa que el Punto M1 se halla aislado y exhibe poca similitud al resto de localidades, al respecto se debe señalar que M1 corresponde a una zona cubierta por amplias superficies de pantanos, lo cual lo torna peculiar y distintivo del resto de puntos que corresponden a zonas de tierra firme.

Otra observación que se desprende del análisis del Dendrograma es que hay alta relación entre los puntos M3 y M4, estas localidades son colinas de bosques de tierra firme rodeadas de amplias superficies inundables.

Figura 3- 523. Análisis de similitud entre las Localidades de muestreo en la Zona 3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Curva de Acumulación de Especies

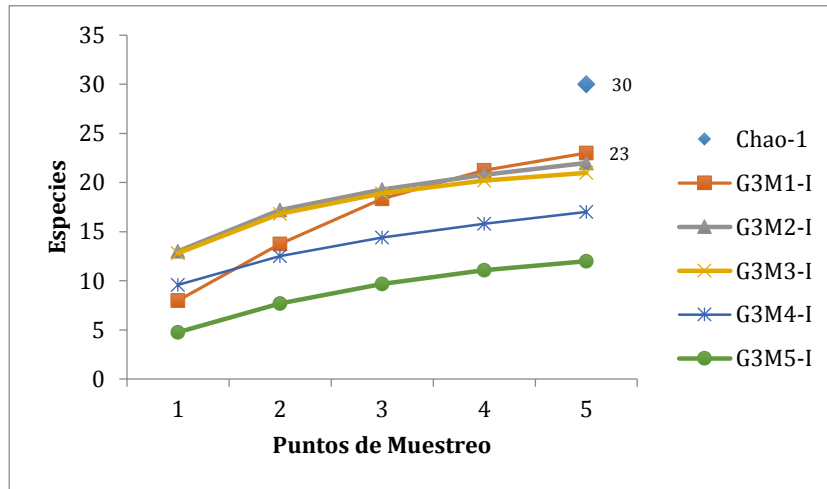
Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada una de las cinco localidades de estudio. Se observó que las localidades ubicadas en áreas que no están sometidas a eventos de inundación, es decir aquellas áreas ubicadas en colinas disectadas con buen drenaje, muestran comunidades de invertebrados más complejas, es el caso de los puntos de tierra firme (G3M1, G3M2, G3M4) En tanto que los bosques sometidos a eventos de inundación muestran comunidades menos complejas.

La curva de acumulación de especies muestra una pendiente asintótica (sin tendencia a estabilizarse), de lo que se interpreta que habrá más especies conforme se incrementen unidades de muestreo.

En tal contexto al contrastar el valor de la riqueza censada en las cinco localidades versus las especies estimadas (Chao-1) se interpreta que al menos hay más de un 20% de especies extras por registrarse.

Este resultado expresa una alta heterogeneidad del ecosistema terrestre, situación esperada ya que los bosques del Yasuní constituyen áreas de alta complejidad biológica, que traducido a términos de Conservación de Biodiversidad refleja una alta fragilidad ya que contienen elevadas proporciones de especies por unidad de área, lo que amerita su conservación tal cual como lo recomienda el plan de manejo territorial para zonas de alta diversidad de las inmediaciones del área del Yasuní.

Figura 3- 524. Curva de acumulación y valor estimado de especies del índice de Chao-1 en el área de estudio Zona 3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Estado de Conservación

La Zona 3 tiene como característica particular su alto grado de aislamiento, situación que se traduce en buen estado de conservación de los hábitats y consecuentemente de las comunidades de invertebrados silvestres. En términos de manejo territorial se puede acotar que el mayor factor de presión sobre las comunidades y sus hábitats constituye el incremento de accesibilidad, situación que amenazaría a las especies vulnerables ante probables procesos de pérdida de cobertura, ampliación de frontera agrícola, sobreexplotación de bienes del ecosistema, etc. Se prevé que la ejecución de obras de infraestructura, que tiendan a incrementar la accesibilidad al ecosistema, probablemente estimularán el ingreso de frentes pioneros de colonización en los escasos bosques de tierra firme lo cual conllevará a un simplificación de las condiciones ecológicas, es decir se disminuirá la calidad del hábitat, servicios ambientales, etc.

Uso que dan las comunidades Locales a las Especies

De acuerdo a la información de los guías, se puede indicar que las personas usan varias especies de invertebrados como fuente de proteína y lípidos, así, constan la miel de abejas silvestres, larvas de los gusanos de palma (*Rinchophorus sp.*), hormigas reproductoras *Atta sp.* que pertenece al grupo de las cortadoras de hojas. Cabe anotar que los servicios ambientales que mejoran la calidad de vida de los habitantes locales se derivan de las actividades de los invertebrados así, constan polinización, control de poblaciones de especies plagas, etc.

Especies Amenazadas o en Peligro

No se puede aportar datos sobre este ítem ya que las especies censadas en el área de estudio tienen una amplia distribución en la Amazonía ecuatoriana y aún no existe un catálogo de especies amenazadas que sirva como referencia.

Área Biológicamente sensibles

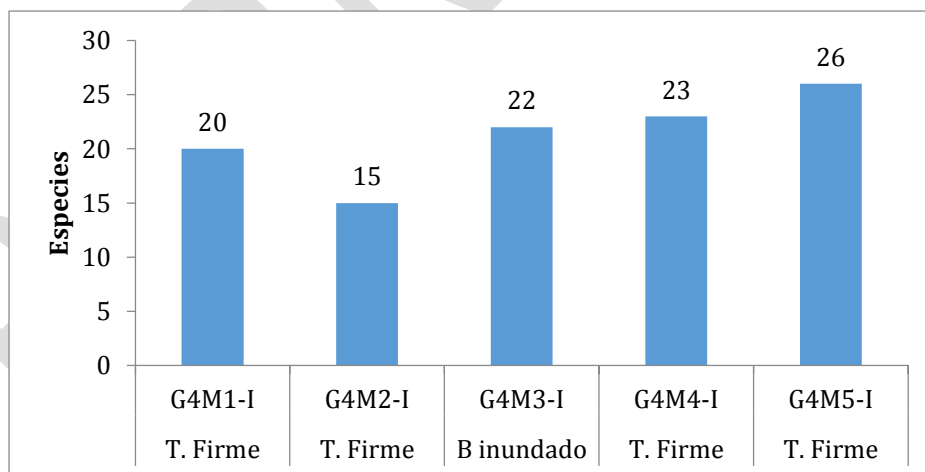
Constituyen los bosques de tierra firme ubicados en las zonas distales a los ejes fluviales del río Yasuní, es decir aquellos bosques que se localizan en la segunda línea de las orillas de los ríos; en aquellas superficies boscosas se registraron altos valores de riqueza y complejas comunidades de invertebrados. El incremento de accesibilidad a los bosques de tierra firme probablemente estimulará la ampliación de frentes pioneros de colonización, instalación de tambos con una consecuente pérdida de cobertura vegetal.

3.4.2.6.5.4. Zona 4

Riqueza

La Zona 4 se ubica en el eje del río Yasuní, inmediaciones de Kawymeno, es una zona caracterizada por la presencia de extensos bosques maduros que se intercalan con amplias superficies de bosques inundados. Se analizaron cinco puntos de los cuales cuatro se ubican en bosques colinados y uno se localiza en terrazas inundables. En este mosaico de hábitats se censaron 14 géneros y 35 especies. En la Zona 4 se observó una riqueza promedio de 21 especies de escarabajos Copronecrófagos por localidad; estas cifras denotan una riqueza intermedia situación probablemente asociada a una activa producción de microhábitas silvestres.

Figura 3- 525. Riqueza especies de escarabajos Copronecrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) registrados en Zona 4



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

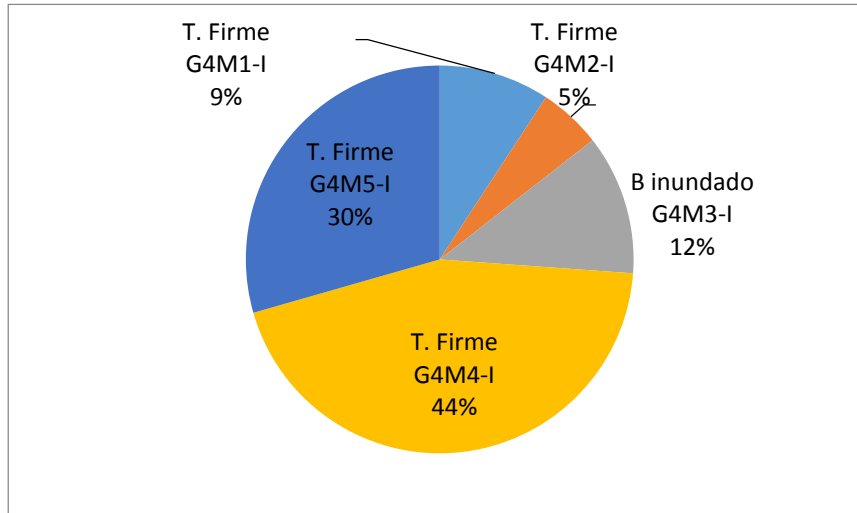
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Abundancia

En las cinco localidades estudiadas se registraron 2123 individuos, se observó un promedio de 42 individuos por localidad de estudio; estas cifras denotan tasas poblacionales medianamente densas, lo cual es propio de bosques de tierra firme poco intervenidos, este resultado era

esperado ya que la Zona 4 presenta hábitats de bsques colinados con una compleja estratificación vertical de amplia producción de recursos.

Figura 3- 526. Porcentaje de la Abundancia en la composición de las comunidades de escarabajos peloterros, registrados en cinco transectos Zona 4



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Especies presentes

A continuación se presenta una lista de chequeo de los escarabajos copronecrófagos censados en las inmediaciones de la Zona 4; se detalla el punto de muestreo y el tipo de hábitat de 35 especies de escarabajos copro-necrófagos.

Tabla 3- 261. Especies de Escarabajos Copronecrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) Registrados en la Zona 4

Zona 4	T. Firme	T. Firme	B inundado	T. Firme	T. Firme	Total general
	G4M1-I	G4M2-I	G4M3-I	G4M4-I	G4M5-I	
<i>Ateuchus sp.</i>			2		1	3
<i>Canthon aequinoctialis</i>	17	1	21	110	18	167
<i>Canthon fulgidus</i>				42	35	77
<i>Canthon luteicollis</i>		1	3	6	11	21
<i>Coprophanæus sp</i>					2	2
<i>Coprophanæus telamon</i>	21	5	20	20	34	100
<i>Deltochilum amazonicum</i>	1			8		9
<i>Deltochilum carinatum</i>	1		3		3	7
<i>Deltochilum crenulipes</i>	45	11	44	213	133	446

<i>Deltochilum orbiculare</i>			1			1
<i>Deltochilum sp</i>	3		3	22	45	73
<i>Dichotomius batesi</i>	1			14	19	34
<i>Dichotomius mamillatus</i>	1		1	11	2	15
<i>Dichotomius ohausi</i>	3	2		5	5	15
<i>Dichotomius podalirius</i>	1			20	4	25
<i>Dichotomius sp</i>	3	3	3			9
<i>Eurysternus caribaeus</i>	11	18	5	51	44	129
<i>Eurysternus cayennensis</i>	77	61	99	36	95	368
<i>Eurysternus hamaticollis</i>		2	3	48	11	64
<i>Eurysternus hypocrita</i>	4		14	200	54	272
<i>Eurysternus lanuginosus</i>	1	1	1		3	6
<i>Eurysternus wittmerorum</i>			2	64	30	96
<i>Ontherus diabolicus</i>				3	9	12
<i>Onthophagus aff haematopus</i>	1			18	26	45
<i>Onthophagus sp</i>				2		2
<i>Onthophagus xanthomerus</i>			1			1
<i>Oxysternon conspicillatum</i>	1	1			2	4
<i>Oxysternon silenus</i>	1	2	1	3	4	11
<i>Phanaeus bispinus</i>				3	1	4
<i>Phanaeus cambeforti</i>					6	6
<i>Phanaeus chalcomelas</i>	1		1	42	28	72
<i>Scybalocanthon sp</i>	2	1	14			17
<i>Canthidium sp.</i>		1	1	2		4
<i>Canthon sp 1</i>		1				1
<i>Sylvicanthon sp.</i>			5			5
Individuos	196	111	248	943	625	2123
Especies	20	15	22	23	26	35

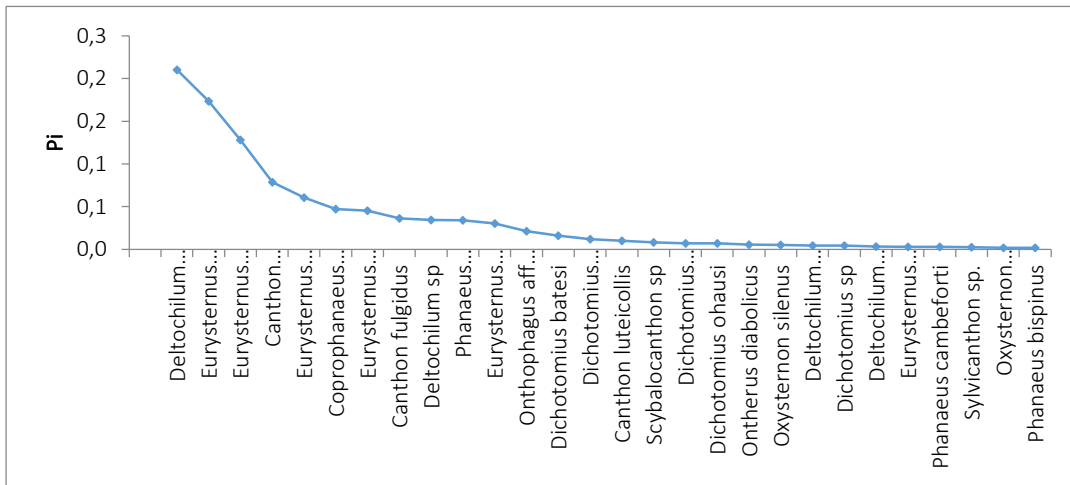
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Especies Representativas y Abundancia Relativa

El área de influencia de la Zona 4 se ubica en una zona remota que contiene amplias masas de bosque que exhiben una bóveda de dosel continua donde se distinguen varios estratos verticales, en aquellos bosques maduros se constató la presencia dominante de *Deltochilum crenulipes*, *Eurysternus cayennensis*, *Eurysternus hypocrita*. En términos ecológicos los escarabajos representativos del área de estudio se caracterizan por presentan alta capacidad para explotar un amplio rango de recursos alimenticios del medio, como también por exhibir alta plasticidad para aprovechar sitios de ovoposición, empero, mencionadas especies además pueden tolerar cierto grado de disturbios en sus hábitats, lo cual les otorga ventajas que se manifiestan no solo en una amplia distribución sino también en altas densidades poblacionales (Ver siguiente figura).

Figura 3- 527. Curva de Rango Abundancia de las comunidades de Escarabajos copronecrófagos (Coleoptera:Scarabaeidae), Zona 4



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

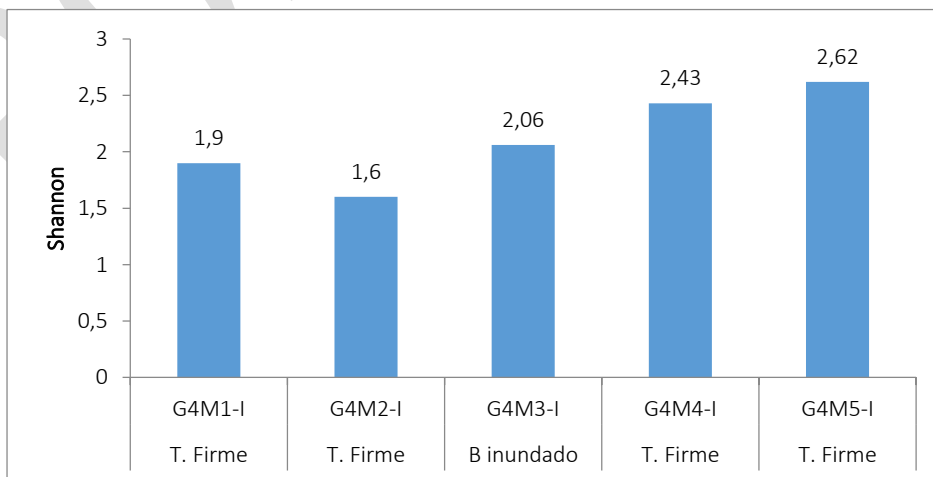
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Al analizar a las comunidades mediante el índice de Shannon se observa que en la Zona 4 los cinco puntos estudiados generaron valores superior a 1.5 bits (Ver siguiente figura) lo cual implica una diversidad Media, que se traduce en complejas interrelaciones ecológicas, este resultado permite interpretar que los bosques colinados de la Zona 4 mantienen una activa producción de microhábitats estables que permiten sostener a heterogéneas comunidades de invertebrados.

Figura 3- 528. Valores del índice de Shannon de las comunidades de Escarabajos copronecrófagos (Coleoptera:Scarabaeidae) en la Zona 4



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

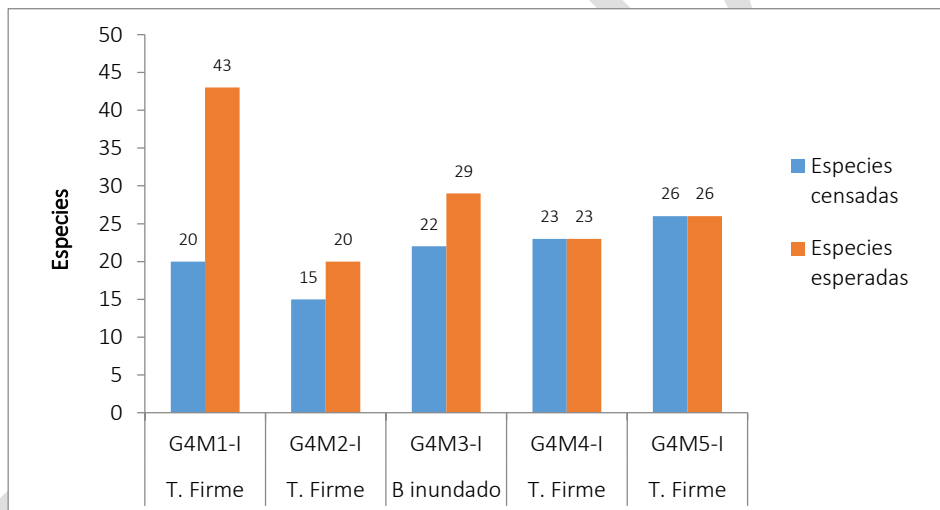
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Índice de Chao

Para evaluar la representatividad del muestreo se usó la fórmula de riqueza potencial Chao-1, se observó que en las cinco localidades estudiadas el esfuerzo de muestreo registró a más del 65 % del total de especies que probablemente moran en los hábitats estudiados, este resultado sugiere que los datos obtenidos en esta zona tienen un alto grado de confiabilidad.

En la Zona 4 se observa que el punto M4 y M5 no exhiben mayores variaciones entre los valores de especies censadas con las estimadas, este resultado manifiesta que los hábitats relacionados a procesos de disturbio como es la periódica inundación genera condiciones relativamente homogéneas, en contraste se observa que los bosques de tierra firme sin influencia directa de inundaciones manifiestan importantes incrementos en el valor de las especies estimadas (Chao-1), este resultado expresa altos grados de heterogeneidad del hábitat en aquellas zonas.

Figura 3- 529. Valor de riqueza censada y riqueza potencial: índice Chao-1 de las comunidades de escarabajos peloteros, registrados en la Zona 4.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

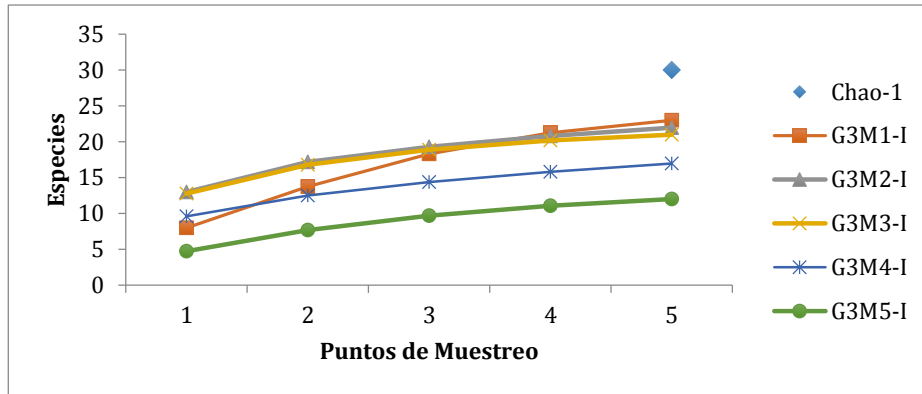
Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada una de las cinco localidades de trabajo. La curva de acumulación de especies muestra pendientes asintóticas (sin tendencia a estabilizarse), lo cual da cuenta de un considerable incremento de registros conforme se aumente las unidades de muestreo. En este contexto, de acuerdo al índice de Chao-1 aún hay varias especies por registrarse (> 41% de especies), lo cual denota una alta heterogeneidad del ecosistema terrestre en aquella zona, situación esperada ya que los bosques del eje Yasuní constituyen un área de alta diversidad biológica, este resultado expresa un alto grado de fragilidad del área de estudio. La curva con mayor

grado de uniformidad fue M1, su baja riqueza probablemente estaría asociada a cierto grado de antropización de aquel punto de estudio.

Figura 3- 530. Curva de acumulación y valor del índice de Chao1 en el área de estudio Zona

4



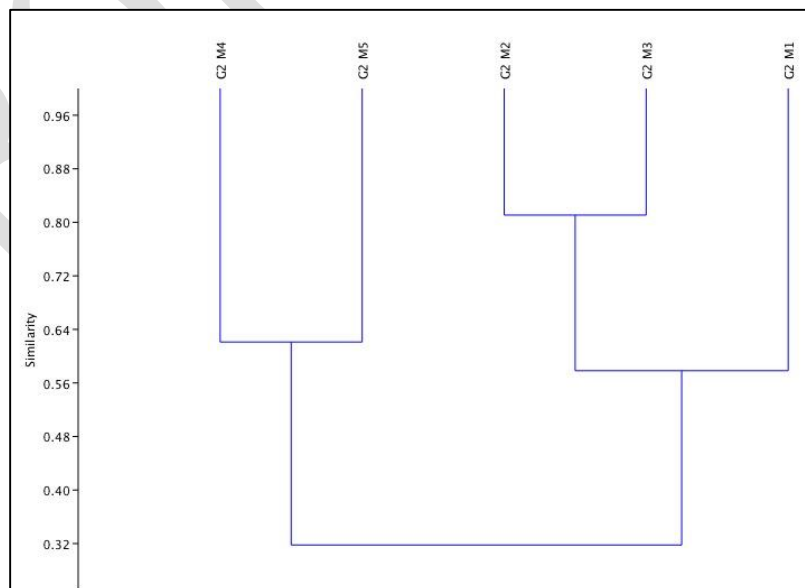
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Índice de Similitud

El coeficiente de Jaccard (J) advierte una similitud aproximada del 30% en la composición de especies entre los cinco puntos ubicados en la Zona 4. Esta baja similitud expresa que hay cierto grado de diferencia entre los microhábitats existentes en la Zona 4, lo situación que incide en la heterogeneidad de las comunidades de invertebrados a medida que se amplía las distancias geográficas, situación que es propia de áreas que mantienen amplias superficies de bosques maduros.

Figura 3- 531. Análisis de similitud Zona 4



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016



Fragilidad y sensibilidad

En cuanto a la estructuración de las comunidades de escarabajos copronecrófagos, se observó que las especies Vulnerables o Raras (1-3 individuos), conformaron el 17% de las comunidades censadas, y estuvieron representadas entre otras por *Onthophagus xanthomerus*, *Deltochilum orbiculare*, Complementariamente se observó que las especies con poblaciones altamente densas, es decir las especies Dominantes que en cierta forma pueden ser categorizadas como generalistas conformaron el 30% de las especies registradas en la Zona 4, dentro de esta última tipología se encuentra *Deltochilum crenulipes*, *Eurysternus cayennensis*, *Eurysternus hypocrita*.

Estado de Conservación

La Zona 4 tiene como particularidad el alto grado de aislamiento, es decir el bajo grado de accesibilidad al ecosistema, situación que se traduce en buen estado de conservación de los hábitats y consecuentemente de las comunidades de invertebrados silvestres. En términos de manejo territorial se puede acotar que el mayor factor de presión sobre las comunidades y sus hábitats constituye el incremento de accesibilidad, situación que amenazaría a las especies vulnerables ante procesos de deforestación, extracción de madera, ampliación de frontera agrícola, sobreexplotación de bienes del ecosistema, etc.

Se prevé que la ejecución de obras de infraestructura, que tiendan a incrementar la accesibilidad al ecosistema, probablemente estimularán el ingreso de frentes pioneros de colonización en los escasos bosques de tierra firme lo cual conllevará a un simplificación de las condiciones ecológicas, es decir se disminuirá la calidad del hábitat, servicios ambientales, etc. A manera de ejemplo se puede citar el caso de los territorios ubicados en las orillas del Napo, mismos que a causa del incremento de accesibilidad han perdido extensiones de bosques maduros.

Uso que dan las comunidades Locales a las Especies

De acuerdo a la información de los guías, se puede indicar que las personas usan varias especies de invertebrados como fuente de proteína y lípidos, así, constan la miel de abejas silvestres, larvas de los gusanos de palma (*Rinchophorus* sp.), hormigas reproductoras *Atta* sp. Cabe anotar que los servicios ambientales que mejoran la calidad de vida de los habitantes locales se derivan de las actividades de los invertebrados así, constan polinización, control de poblaciones de especies plagas, etc.

Especies Amenazadas o en Peligro

No se puede aportar datos sobre este ítem ya que las especies censadas en el área de estudio tienen una amplia distribución en la Amazonía ecuatoriana y aún no existe un catálogo de especies amenazadas que sirva como referencia.

Área Biológicamente sensibles

Constituyen los bosques de tierra firme ubicados en las zonas distales a los ejes fluviales del río Yasuní, es decir aquellos bosques que se localizan en la segunda línea de las orillas de los

ríos; en aquellas superficies boscosas se registraron altos valores de riqueza y complejas comunidades de invertebrados. El incremento de accesibilidad a los bosques de tierra firme probablemente estimulará la ampliación de frentes pioneros de colonización, instalación de tambos con ampliación de líneas agropecuarias.

3.4.2.6.6. *Discusión*

El presente estudio cubre una extensa zona del extremo nor-oriental de la Amazonía ecuatoriana. Se analizaron los bioindicadores del grupo Coleoptera: Scarabaeidae y se determinó la presencia de aproximadamente 41 especies, esta cifra es intermedia y denota la presencia de hábitats complejos en el área de estudio. La riqueza censada en las inmediaciones del bloque 31-43 está ligeramente por debajo del rango de riqueza reportado para el piso tropical oriental, es así por ejemplo que Carpio (2005) señala la presencia de 65 especies para el bajo Napo-Ecuador, en tanto que Howden & Nealis (1975), reportan la presencia de 60 especies en similares hábitats pero en Leticia-Colombia y finalmente Spector & Forsyth (1998) enlistan 74 especies para Tambopata Perú. Cabe anotar que el listado de especies reportado en este informe es parcial e incompleto, para ampliar el conocimiento de las especies presentes es necesario realizar más colecciones en épocas de menos lluvias y con mayor intensidad de muestreo, empero el actual estudio no tiene como meta inventariar la diversidad de escarabajos peloteros, por el contrario, el actual estudio tiene como finalidad determinar el estado de conservación de los invertebrados y sus hábitats.

En el área de estudio se observó que los sectores con mayores valores de riqueza se ubican en las inmediaciones del río Yasuní y Tiputini; en tanto que los sectores con los menores valores de riqueza se localizaron en las inmediaciones de bosques intervenidos y pantanos ubicados en las inmediaciones del río Napo.; estos resultados eran esperados ya que la antropización de los hábitats ocasiona simplificación de las comunidades de invertebrados silvestres, situación asociada probablemente a la pauperización en la oferta de recursos.

Tabla 3- 262. Resumen de los Datos Obtenidos en el Inventario Cuantitativo Zona 1, 2, 3 Y 4.

Zona	Hábitat	Riqueza	Promedio de riqueza por unidad de muestreo	Abundancia	Diversidad	Índice de Chao-1
G1	Pantano	19	15	233	2.17	20
	Pantano	14		151	1.87	16
	Pantano	7		49	1.41	8
	T. Firme	23		231	2.53	30
	Pantano	12		57	1.54	22
	T. Firme	14		110	1.99	16
G2	T. Firme	15	21	111	1.6	20
	Pantano	22		248	2.06	29
	T. Firme	20		196	1.9	43

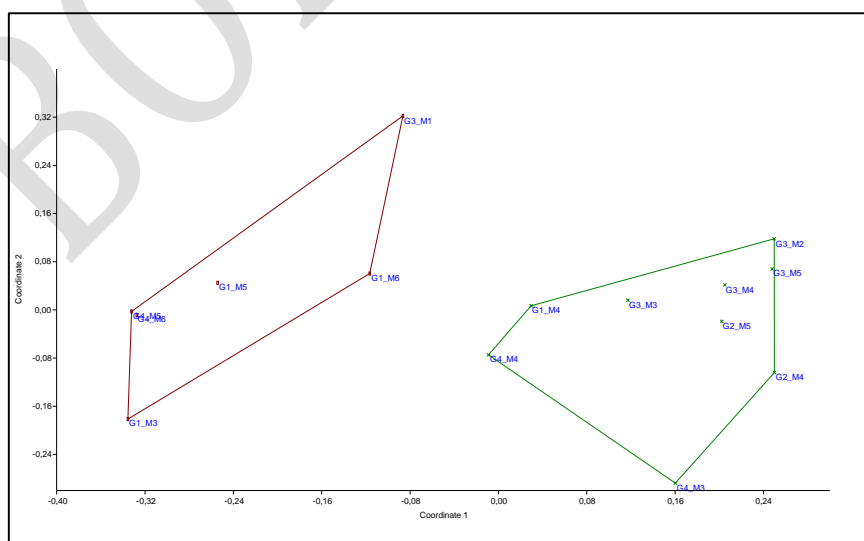
	T. Firme	23		943	2.43	23
	T. Firme	26		625	2.62	26
G3	Pantano	13	19	80	2.2	15
	Tierra firme	17		259	2.5	28
	Tierra firme	21		272	2.57	38
	Tierra firme	22		368	2.58	26
	Tierra firme	23		275	2.59	31
G4	T Firme	22	17	872	1.82	23
	T Firme	30		908	1.79	32
	T Firme	21		624	2.01	22
	T Firme	20		515	1.91	20
	Pantano	6		126	1.25	6
	Pantano	7		62	1.49	7

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Desde una perspectiva Biogeográfica, en el área de estudio se constató la presencia de dos importantes hábitats para la fauna de invertebrados silvestres, estos son: i) tierra firme y las ii) terrazas susceptibles a la inundación que son denominadas como pantanos o moretales. En este contexto, al analizar a las comunidades de bioindicadores se determinó que la fauna de invertebrados silvestres no se distribuye homogéneamente en el ecosistema, por el contrario muestran preferencia por las condiciones ambientales de los bosques de tierra firme, dicho de otra forma, las comunidades de bioindicadores muestran particulares ensamblajes para tierra firma mismo que difiere para pantanos. Este patrón de distribución incrementa la complejidad del ecosistema y conlleva a elevar la diversidad beta.

Figura 3- 532. Análisis Non-metric Multidimensional Scaling basado en datos de comunidades de escarabajos peloteros de Tierra firme Vs Pantano



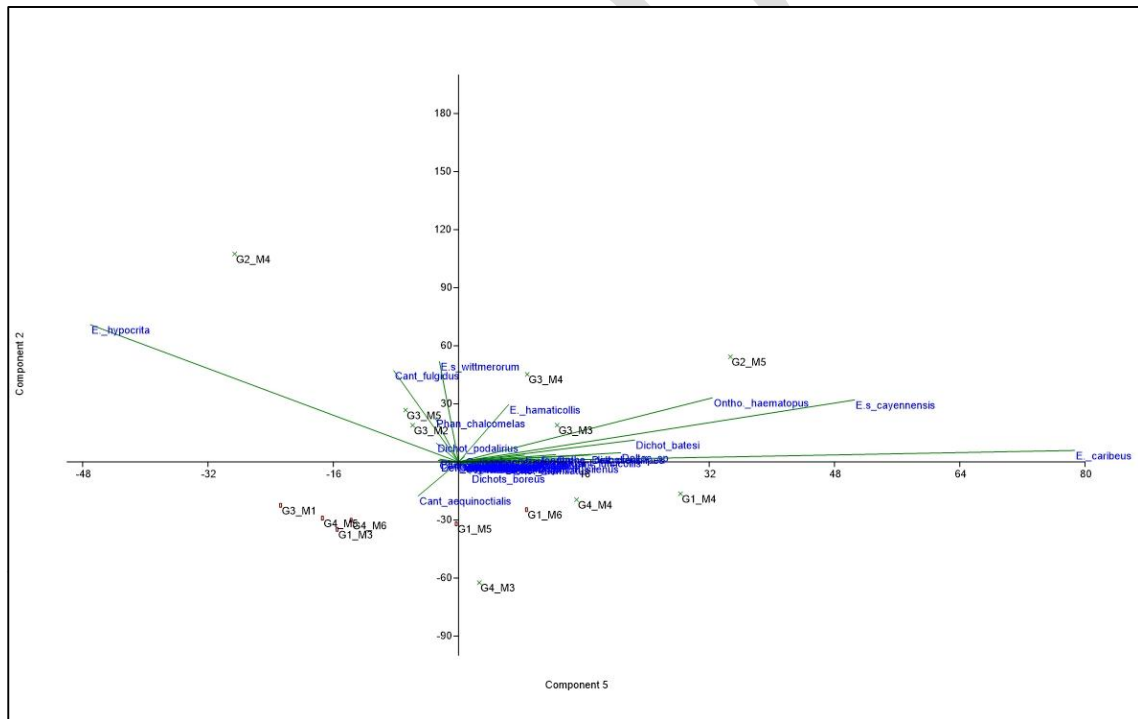
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016
Polígono rojo: Pantanos; **Polígono verde:** Tierra Firme

Al analizar el ensamblaje de las comunidades de escarabajos peloteros censados en el área de influencia del blque 43-31 se observó que las especies asociadas a los bosques de tierra firme fueron *D. crenulipes*, *E. caribaeus*, *C. aequinoctialis*, *E. hypocrita*, *E. haematicollis*, *C. Telamon*

Estas especies tienen hábitos de anidación bastante marcados a suelos con horizontes blandos y cubiertos por hojarasca muy húmeda, con alta sombra y temperaturas estables, lo que les torna vulnerables a procesos de deforestación. Se observó además que las especies que toleran eventos de inundación fueron *Cantho fulgidus*, *P. chacomelas* y *O. haematopus*, estas especies son muy plásticas en sus preferencias, es decir pueden adaptarse a condiciones ecológicas adversas como es el caso de las inundaciones.

Figura 3- 533. Análisis de Componentes Principales, basado en datos de Comunidades de escarabajos peloteros de Tierra firme Vs Pantano, en el área de influencia Bloque 43-31



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Contrario a lo visto en el Río Napo, se constató que en las inmediaciones del río Tiputini y Yasuní aún subsisten amplias superficies de bosques poco intervenido, estas se ubican principalmente en los sectores distales a las márgenes del río Yasuní (a partir de los 600 m) mismas que exhiben una compleja estratificación vertical. Estos bosques probablemente constituyen los últimos reductos de ecosistemas no fragmentados, donde aún persisten bóvedas de dosel continuas conformadas por más de tres estratos verticales y con árboles

emergentes de más de 40 m de altura; la compleja estratificación vertical de aquellos bosques fomentan una alta capacidad de producción de microhábitats estables, que en su amplio conjunto estructuran importantes refugios para las comunidades de invertebrados silvestres; en aquellos sectores se registraron comunidades complejas de Coleopteros, situación que refleja altos estándares ecológicos locales.

Los factores clave para que se haya mantenido en buen estado de conservación los bosques del Tiputini y del Yasuní probablemente constituyen la presencia del Parque Nacional con su consecuente tarea de precautelación, pero además consta el aislamiento y condición remota de aquellos territorios; en este contexto, se prevé que cualquier actividad del proyecto de desarrollo de estudios de Sísmica en los bloques 31-43 que tiendan a incrementar la accesibilidad a aquel ecosistema derivarán en afecciones a la fauna de invertebrados locales y con ello probablemente se simplifiquen las interrelaciones ecológicas y quizás se erosione la calidad de los servicios ambientales.

En el norte de la Amazonía ecuatoriana, una de las fuerzas motrices que determinan la configuración de los territorios y ecosistemas constituye la industria hidrocarburífera; esta actividad demanda de una continua pero errabunda apertura de accesos que permitan construir plataformas de exploración y extracción. Los accesos o vías constituyen rutas que incrementan chance de penetración a recursos otrora aislados, pero además de ello propende a incrementar la acción de frentes pioneros de colonización y con ello la explotación de bienes de la naturaleza (madera, piezas de caza, pesca, especias, etc.) y finalmente la instauración de actividades agropecuarias que en su conjunto conllevan a la ruptura de la bóveda del dosel, fragmentación del hábitat, deforestación, pérdida de cobertura vegetal que en suma conllevan a la simplificación del ecosistema, que en caso del área de estudio constituye una de las pocas masas de bosque continuo, motivo por el cual mantiene y goza de la actual categoría de manejo territorial.

Insectos de importancia médica, Bloque 31-43

Durante el levantamiento de información primaria de las cuatro Zonas de estudio, se registraron varias especies de insectos transmisores de enfermedades tropicales, así: Manta blanca (Psychodidae) que transmite la Leishmaniasis, además se registraron Zancudos que transmiten enfermedades como el Paludismo, Denge, etc. El riesgo de contraer estas enfermedades es moderado, por lo tanto, el personal que labore en el área de influencia de los bosques deberá usar camisas de mangas largas y gorras, en tanto que en los campamentos que se levanten en las inmediaciones de bosques se deberá prohibir el uso de luminarias de color blanca ya que por las noches aquel tipo de luz atrae a mencionados vectores, para disminuir la atracción se deberá usar fuentes lumínicas de color amarillo, mismas que se deberán apagar cuando no sea necesario su uso.

En los recorridos se registró a la mosca Dermatobia que ocasiona la Miasis, que se conoce comúnmente como Tupe. El riesgo de contraer esta enfermedad es medio; cabe anotar que la miasis no es una enfermedad grave, para disminuir la probabilidad de afecciones, se deberá prohibir que los trabajadores se bañen en quebradas o ríos, como también se deberá prohibir que la ropa sudada sea colgada a la intemperie ya que la mosca puede colocar los huevos en la ropa.

En el área de estudio además se registraron Garrapatas (*Amblyoma* sp.) que podrían transmitir la enfermedad conocida como Babesiosis que afecta a los glóbulos rojos. El riesgo de contraer estas enfermedades es bajo, no obstante, el personal que labore en el área de influencia de estos bosques deberá usar botas de caña alta, camisas de mangas largas y gorras, las prendas deberán ser de colores claros (celestes o azul claro) ya que facilitarían la detección de garrapatas. Se deberá informar a los trabajadores que la ropa de trabajo no debe entrar en contacto con la cama, además se deberá incentivar al personal a que se bañen diariamente.

Otro tipo de riesgo proveniente de invertebrados constituye las picaduras de arañas, alacranes, hormigas, avispas, etc. Las picaduras pueden ocasionar hinchazones y eventualmente reacciones alérgicas, de ser el caso se recomienda descanso y administrar antihistamínicos, para así disminuir la reacción. El riesgo de que los obreros sean afectados por picaduras de insectos es medio-alto, por lo cual se recomienda que el personal tenga facilidades para acceder a los antihistamínicos.

En los sectores deforestados y con presencia de pastizales se registraron isangos o también llamadas coloradillas o chigers (ácaros) que pueden ocasionar agudas reacciones de prurito acompañados de afecciones a la piel (granos, sarna). Estos ácaros pueden infestar cochones, mantas, almohadas y ropa en general. Se recomienda una periódica limpieza y en el caso de reacciones dérmicas se deberá usar antihistamínicos acompañado de complejo vitamínico B; en invierno estas afecciones son bajas a diferencia del verano donde el problema se torna intenso. Se deberá informar a los obreros que la ropa de trabajo no debe entrar en contacto con la cama para evitar la dispersión de los ácaros, además se deberá incentivar a que el personal se bañe diariamente.

Impactos previos

En el área de estudio se observó que las principales afecciones a la fauna de invertebrados silvestres están determinadas por la intensificación de las tasas de deforestación, ampliación frontera agropecuaria y en los últimos años la construcción de accesos a bosques otrora aislados (área de influencia plataformas Tiputini, situación que se observó principalmente en las inmediaciones del río Napo).

3.4.2.6.7. Conclusiones

-El área de estudio presenta extensas superficies de bosque maduro, que contiene paisajes distintivos, los de mayor extensión constituye bosque de tierra firme y pantanos. El área de estudio contiene una variada y diversa cantidad de grupos de insectos, Situación propia de bosques de la baja Amazonía ecuatoriana.

-Se analizó cada uno de los paisajes del área de estudio y se determinó la presencia de 41 escarabajos copro-necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae), esta cifra indica que los paisajes del área de estudio contiene a complejas comunidades de invertebrados. Los paisajes tierra firme presentan una alta variedad de familias; en tanto que los puntos de muestreo localizados en pantano presentan menor variedad de familias, pero contienen a grupos de insectos con un mayor grado de restricción. Esta información expresa que los diferentes hábitats de los

paisajes silvestres amazónicos tienen asociaciones particulares de invertebrados, lo cual denota un alto grado de importancia para la conservación.

-Los sectores de mayor cercanía a los ejes fluviales del Napo exhiben comunidades de invertebrados simplificadas, es el caso de las orilla del río Napo (San Vicente, puerto Quinche, etc.) es así que en el censo las especies generalistas fueron las representativas de aquellos sitios. El índice de Shannon respalda mencionado argumento. Este resultado expresa que la actual forma de uso del ecosistema basado en expansión de la frontera agrícola simplifica y homogeneiza las comunidades de invertebrados y hábitats silvestres.

-En las zonas distales a los ejes fluviales, es decir en los sectores de mayor lejanía y de mayor dificultad de ingreso como es el caso de R. Tiputini R. Yasuní se observa altos estándares de las comunidades de invertebrados, el índice de Shannon califica al área con un valor $> 1,5$ bits que equivale a una diversidad media. Estos datos indican que aquellos sectores, pese a los factores antrópicos de presión, aún mantienen la capacidad de generación de microhábitats y una amplia oferta de recursos ecológicos indispensables para las comunidades de invertebrados y particularmente para las especies de alto grado de fragilidad. Estos sectores tiene un alto grado de vulnerabilidad y pueden ser considerados como refugios de la vida silvestre.

-El área de estudio tiene como factores de presión la ampliación de la frontera agropecuaria y extractiva de recursos del bosque, en tal contexto, se prevé que cualquier actividad que incremente la accesibilidad a los bosques maduros, generará la simplificación de los mismos.

La información presentada en el actual informe responde a época lluviosa y no representa de forma total las dinámicas de las comunidades de invertebrados silvestres ya que los muestreos deberán cubrir época seca.

3.4.2.6.8. Recomendaciones

-Se debe exigir a los trabajadores que usen camisas manga larga para no contraer enfermedades tropicales que son transmitidas por insectos; en el área se reporta Paludismo (vector: Zancudos), Leishmaniasis (vector: mosco manta blanca), Tupe (vector: Mosquitos). El personal debe ser prohibido que se bañen en los esteros y riachuelos ya que en en aquellas zonas se incrementa la probabilidad de contraer mencionadas enfermedades.

-En los frentes de construcción se deberá prohibir el uso de fuentes lumínicas de color blanco ya que la alta intensidad lumínica atraen a insectos vectores, con lo cual la probabilidad de adquirir enfermedades tropicales se incrementaría. En lugar de luces blancas se deberá usar luces amarillas de baja intensidad. Las luminarias no deberán superar los tres metros de altura.

-La construcción de acceso deben incluir la remanencia de puentes de dosel para evitar el aislamiento de poblaciones y con ello la erosión genética de las especies de fauna silvestre.

3.4.2.7. Componente Ictiofauna

3.4.2.7.1. *Introducción*

El Ecuador presenta una gran heterogeneidad de ambientes, debido al amplio gradiente altitudinal (0 a 6300 msnm) lo que ha favorecido la existencia de una gran diversidad ecosistémica y climática. También la variedad de ambientes se atribuye a la influencia de las corrientes cálida del Niño, fría de Humboldt, así como la ubicación del Ecuador en la línea equinoccial. Estos factores han determinado que en el territorio ecuatoriano exista una variedad de formas vivientes, por lo que ha sido considerada como uno de los países con gran diversidad biológica del mundo (Arcos *et al.* 2007).

La diversidad de peces de agua dulce de la región Neotropical es una de las más ricas del mundo, e incluye 6025 especies (Reis *et al.* 2003), de las 32000 que se conocen (Da Silva y De Souza, 2013). Barriga (2012) menciona que en los últimos años se han realizado descripciones de especies nuevas y revisiones de varios géneros de los peces neotropicales, en los que se incluyen especies que habitan en Ecuador. En la actualidad se ha identificado para Ecuador un total de 951 especies de agua dulce intermareales.

3.4.2.7.2. *Objetivos*

3.4.2.7.2.1. *Objetivo general*

Dar a conocer gran parte de la ictiofauna del área de estudio.

3.4.2.7.2.2. *Objetivos específicos*

- Enlistar la taxonomía ictiológica del área de estudio.
- Describir la composición, riqueza y diversidad de peces.
- Caracterizar varios aspectos ecológicos de los peces colectados

3.4.2.7.3. *Área de estudio*

Descripción General

Comprende Los Bloques 31 y 43, ubicado en la Provincia de Orellana, en la parte central de la Cuenca Oriente. Se encuentra ubicado en el Piso Zoogeográfico Tropical Oriental (Albuja *et al.* 2012), formación vegetal Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas (MAE, 2013).

Se encuentra en la zona de vida de Bosque Siempre verde de tierras bajas, con la presencia de bosque secundario-remanentes y áreas intervenidas, cobertura vegetal altamente heterogénea con árboles emergentes que superan los 30 metros o más de altura.

El área de estudio pertenece a la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP) que corresponde a las subcuencas representadas por los ríos San Miguel, Putumayo, Aguarico, Payamino y Coca, Jivino, Indillama, Pañacocha, Tivacuno, Tiputini, Nashinho, Yasuni, Napo, Curaray. Pintoyacu, Shionoyacu, Cunambo, Corrientes, Bobonaza, Ishpingo, Capahuari y Pastaza (Barriga, 2012).

Descripción Específica

En los afluentes se puede encontrar tramos en los que la velocidad de la corriente es casi nula y lenticas o zonas con baja velocidad. La mayor parte de las aguas que discurren por la región son turbias (con pocos sedimentos en suspensión). El fondo de los cauces está formado por sustrato lodoso-arcilloso y abundante vegetación en las riberas.

3.4.2.7.3.1. Sitios o puntos de muestreo

BORRADOR

Tabla 3- 263. Puntos de muestreo del grupo de Ictiofauna

Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Altura	Tipo de Habitat	Metodología
				X	Y			
21/05/2016	Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá	G1-M1-P1	Quebrada Llanchama	424841	9910796	197	Río permanente de 4 metros de ancho aproximadamente, aguas de color cobre, sedimentación >30%, presencia de bloques, piedras cantos y gravas, limo y arcilla, regímenes de velocidad: Medio, constancia de flujo laminar o rápidos someros, pozas, hojarasca, presencia de troncos ramas, raíces expuestas; Índice de refugio: escasas cornisas, cuevas cuando crece, profundidad desde 0,50 cm a 1,5 metro. Tipo de desnivel en la zona riparia > 35°, en relación al uso de sus márgenes tanto el derecho como el izquierdo natural poco alterado. Este cuerpo de agua es utilizado para la pesca y uso en el hogar según moradores.	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.
25/05/2016		G1-M3-P1	Riachuelo SN	429103	9918647	206	Cuerpo de agua con un ancho de 3 metros y 1.50 metros de profundidad en el sitio de muestreo, cobertura vegetal en la zona de ribera de un 85 %, sustrato limo-arcilloso, aguas blancas, presencia de necromasa.	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.
24/05/2016		G1-M2-P	Río Tiputini	427021	9911028	196	Río permanente de 12 metros de ancho aproximadamente, aguas oscuras color café amarillenta, sedimentación >40%, presencia de bloques, limo y arcilla, regímenes de velocidad: aguas estancadas con acceso a río principal Tiputini, pozas, hojarasca, presencia de troncos ramas, raíces expuestas; Índice de refugio: escasas cornisas, cuevas cuando crece, profundidad desde 1,5 metro a 6 metros. Tipo de desnivel en la zona riparia >15°, en relación al uso de sus márgenes tanto el derecho como el izquierdo natural poco alterado. Este cuerpo está junto al cauce del río Tiputini es usado para la pesca artesanal y de consumo.	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.
24/05/2016		G1-M4-P1	Río Napo	420800	9925501	192	Cuerpo de agua con un ancho de 2000 metros y 1.80 metros de profundidad en el sitio de muestreo, cobertura vegetal en la zona de ribera de un 50 %, sustrato limo-arcilloso, aguas blancas, presencia de necromasa.	-
23/05/2016		G1-M3-P2	Río Huiririma	428196	9921747	192	Cuerpo de agua con un ancho de 30 metros y dos metros de profundidad en el sitio de muestreo, cobertura vegetal en la zona de ribera de un 60 %, sustrato limo-arcilloso, aguas blancas, presencia de necromasa.	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.
21/05/2016		G1-M5-P	Riachuelo SN	434074	9923749	190	Río permanente de 7 metros de ancho aproximadamente, aguas oscuras, sedimentación >30%, presencia de bloques, limo y arcilla, regímenes de velocidad: frecuencia media de rápidos, constancia de flujo laminar, pozas, hojarasca, presencia de troncos ramas, raíces expuestas. Índice de refugio: escasas cornisas, cuevas cuando crece, profundidad desde 1,5 metro a 3 metros. Tipo de desnivel en la zona riparia > 25°, en relación al uso de sus márgenes tanto el derecho como el izquierdo natural poco alterado. Este cuerpo es usado por los moradores para lavar ropa, pesca y aseo.	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.

27/05/2016	Zona 2 - Napo - Curaray	G1-M6-P	Riachuelo SN	436143	9920281	188	Cuerpo de agua con un ancho de 4 metros y 5 metros de profundidad en el sitio de muestreo, cobertura vegetal en la zona de ribera de un 85 %, sustrato limo-arcilloso, aguas blancas, presencia de necromasa.	Red de arrastre, atarraya. Anuelos.
24/05/2016		G1-M1-P2	Estero Papancuu	421517	9909705	185	Río permanente de 4 metros de ancho aproximadamente, salida de un pantano, aguas transparentes, sedimentación >30%, presencia de bloques, limo y arcilla, regímenes de velocidad: frecuencia media presencia rápidos, constancia de flujo laminar, pozas, hojarasca, presencia de troncos ramas, raíces expuestas; Índice de refugio: escasas cornisas, cuevas cuando crece, profundidad desde 0,40 cm a 3 metro. Tipo de desnivel en la zona riparia > 35°, en relación al uso de sus márgenes tanto el derecho como el izquierdo natural poco alterado. Este cuerpo es usado por los moradores para lavar ropa, pesca y aseo.	Red de arrastre, atarraya. Anuelos.
28/05/2016		G1-M4-P2	Riachuelo SN	424181	9926383	195	Cuerpo de agua con un ancho de 9 metros y 2 metros de profundidad en el sitio de muestreo, cobertura vegetal en la zona de ribera de un 85 %, sustrato limo-arcilloso, aguas blancas, presencia de necromasa.	Red de arrastre, atarraya. Anuelos.
24/06/2016		G2-M3-P	Río Cocaya pequeño	450469	9907501	170	Río permanente de 10 metros de ancho aproximadamente, aguas oscuras, sedimentación mayor al 30%, presencia de limo y arcilla con abundante hojarasca, presencia de troncos, ramas. Regímenes de velocidad: baja frecuencia de rápidos, pozas, corriente lenta, profundidad desde 1m a 2.50m. Zonas pantanosas con pequeños espacios de tierra firme.	Red de arrastre, atarraya. Anuelos.
25/06/2016		G2-M1-P	Riachuelo SN	450961	9908223	175	Riachuelo permanente de 3 metros de ancho aproximadamente, aguas ligeramente turbias, sedimentación menor al 30%, presencia de limo con abundante hojarasca, presencia de troncos, ramas, raíces expuestas, vegetación emergente en sus orillas. Regímenes de velocidad: baja, pozas, corriente lenta, profundidad desde 1m a 1.50m. Bosque inundable con pequeñas zonas de tierra firme.	Red de arrastre, atarraya. Anuelos.
02/06/2016		G4-M4-P1	Río Pindoyacu	413320	9898530	216	Río permanente de 20 metros de ancho aproximadamente, aguas color café amarillento, sedimentación <40%, presencia de bloques, limo y arcilla, regímenes de velocidad: media, constancia de flujo laminar, pozas, hojarasca, presencia de troncos ramas, raíces expuestas, pecton, plocon, en relación al porcentaje de sombra en el cauce expuesto; Índice de refugio: troncos, cuevas, profundidad desde 0,40 cm a 7 metro. Tipo de desnivel en la zona riparia > 45°, en relación al uso de sus márgenes tanto el derecho como el izquierdo natural poco alterado. Este cuerpo es usado para la movilización de las comunidades aseo y pesca.	Red de arrastre, atarraya. Anuelos.
06/06/2016		G4-M3-P	Río Yasuni	411260	9887817	188	Río permanente de 10 metros de ancho aproximadamente, aguas oscuras, sedimentación <30%, presencia de bloques, limo y arcilla, regímenes de velocidad: frecuencia de rápidos, constancia de flujo laminar, pozas, hojarasca, presencia de troncos ramas, raíces expuestas, pecton, plocon, en relación al porcentaje de sombra en el cauce expuesto; Índice de refugio: cornisas, cuevas, troncos, profundidad desde 0,80 cm a 4 metro. Tipo de desnivel en la zona riparia > 35°, en relación al uso de sus márgenes tanto el derecho como el izquierdo	Red de arrastre, atarraya. Anuelos.

							natural poco alterado. Este cuerpo es poco usado en ocasiones para la pesca artesanal de consumo.	
04/06/2016	G4-M4-P2	Riachuelo SN	415934	9893027	178	Río permanente de 5 metros de ancho aproximadamente, aguas café amarillentas, sedimentación >30%, presencia de bloques, limo y arcilla, regímenes de velocidad: frecuencia de rápidos, constancia de flujo laminar, pozas, hojarasca, presencia de troncos ramas, raíces expuestas, pecton, plocon, en relación al porcentaje de sombra en el cauce expuesto; Índice de refugio: escasas cornisas, cuevas cuando crece, profundidad desde 0,50 cm a 3 metro. Tipo de desnivel en la zona riparia > 35°, en relación al uso de sus márgenes tanto el derecho como el izquierdo natural poco alterado. Cuerpo de agua no alterado.	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.	
03/06/2016	G3-M4-P1	Riachuelo SN	425629	9883836	197	Riachuelo pequeño permanente de 1 metro de ancho aproximadamente, aguas cristalinas, sedimentación menor al 20%, presencia de limo, graba con abundante hojarasca, presencia de troncos, ramas, raíces expuestas. Regímenes de velocidad: baja, corriente lenta, profundidad desde 0,20 cm a 0,30 cm. Bosque siempre verde de tierras bajas.	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.	
03/06/2016	G3-M3-P	Afluente de la Laguna Hatuncocha	426761	9885044	215	Riachuelo pequeño permanente de 1,50 metros de ancho aproximadamente, aguas turbias ligeramente lechosas, sedimentación menor al 20%, presencia de limo, con abundante hojarasca, presencia de troncos, ramas. Regímenes de velocidad: baja, corriente lenta, profundidad desde 0,35 cm a 0,50 cm. Bosque siempre verde de tierras bajas.	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.	
02/06/2016	G4-M1-P	Río Charapio	423096	9883920	183	Río permanente de 12 metros de ancho aproximadamente, aguas oscuras, sedimentación mayor al 30%, presencia de limo, arcilla con abundante hojarasca, presencia de troncos, ramas, raíces expuestas, vegetación emergente en sus orillas. Regímenes de velocidad: baja, pozas profundas, corriente lenta, profundidad desde 3 m a 6 m.	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.	
08/06/2016	G3-M5-P	Río Yasuni	427722	9880586	187	Río permanente de 50 metros de ancho aproximadamente, aguas ligeramente turbias, sedimentación mayor al 30%, presencia de limo con abundante hojarasca, presencia de troncos, ramas, raíces expuestas, vegetación emergente en sus orillas. Regímenes de velocidad: alta frecuencia de rápidos, pozas profundas, corriente rápida, profundidad desde 8 m a 10 m. Bosque inundable con pequeñas zonas de tierra firme.	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.	
07/06/2016	G3-M4-P2	Riachuelo SN	425251	9882568	183	Riachuelo permanente de 1,50 metros de ancho aproximadamente, aguas cristalinas, sedimentación menor al 20%, presencia de arena, arcilla, piedras, gravas con hojarasca, presencia de troncos, ramas, raíces expuestas. Regímenes de velocidad: muy baja, corriente casi nula, profundidad desde 0,15 cm a 0,25 cm.	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.	
08/06/2016	G3-M4-P3	Riachuelo SN	425066	9883141	180	Riachuelo permanente de 1,50 metros de ancho aproximadamente, aguas ligeramente turbias, sedimentación menor al 20%, presencia de arena, arcilla, piedras, gravas con hojarasca, presencia de troncos,	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.	

							ramas, raíces expuestas. Regímenes de velocidad: muy baja, corriente lenta, profundidad desde 0,25 cm a 0,45 cm.	
02/06/2016		G3-M1-P	Riachuelo SN	436410	9891392	188	Río permanente de 2 metros de ancho aproximadamente, aguas transparentes, sedimentación >30%, presencia de limo y arcilla, regímenes de velocidad: lento, constancia de flujo, pozas, hojarasca, presencia de troncos ramas, raíces expuestas, pecton, plocon, en relación al porcentaje de sombra en el cauce expuesto; Índice de refugio: cuevas profundidad desde 0,40 cm a 1 metro. Tipo de desnivel en la zona riparia > 45°, en relación al uso de sus márgenes tanto el derecho como el izquierdo natural poco alterado. Pequeño río presencia de senderos junto al mismo para la pesca de consumo.	
04/06/2016		G2-M6-P	Afluente de la Laguna Hatuncocha	443356	9888268	187	Río permanente de 8 metros de ancho aproximadamente, aguas transparentes, sedimentación >30%, presencia de bloques, limo y arcilla, regímenes de velocidad: medio frecuencia de rápidos, constancia de flujo, pozas, hojarasca, presencia de troncos ramas, raíces expuestas, pecton, plocon, en relación al porcentaje de sombra en el cauce expuesto; Índice de refugio: escasas cornisas, cuevas cuando crece, profundidad desde 1,5 metro a 4 metros. Tipo de desnivel en la zona riparia > 25°, en relación al uso de sus márgenes tanto el derecho como el izquierdo natural poco alterado. Cuerpo sin uso por moradores.	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.
06/06/2016		G3-M4-P4	Riachuelo SN	426838	9882593	196	Río permanente de 1.5 metros de ancho aproximadamente, aguas transparentes, sedimentación >30%, presencia de limo y arcilla, regímenes de velocidad: lento, constancia de flujo, pozas, hojarasca, presencia de troncos ramas, raíces expuestas, pecton, plocon, en relación al porcentaje de sombra en el cauce expuesto; Índice de refugio: cuevas profundidad desde 0,40 cm a 1 metro. Tipo de desnivel en la zona riparia > 45°, en relación al uso de sus márgenes tanto el derecho como el izquierdo natural poco alterado. Cuerpo sin uso alguno.	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.
27/05/2016		G2-M5-P	Rio El Salado	448295	9894775	197	Laguna permanente de 30 metros de ancho aproximadamente, aguas oscuras, sedimentación >20%, presencia de bloques, limo y arcilla, regímenes de velocidad: lenta, constancia de flujo, pozas, hojarasca, presencia de troncos ramas, raíces expuestas, pecton, plocon, en relación al porcentaje de sombra en el cauce expuesto; Índice de refugio: cuevas, troncos, profundidad desde 1,5 metro a 8 metros. Tipo de desnivel en la zona riparia > 15°, en relación al uso de sus márgenes tanto el derecho como el izquierdo natural poco alterado. Cuerpo no alterado.	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.
27/05/2016		G2-M4-P	Río perdido	445131	9904464	180	Río permanente de 4 metros de ancho aproximadamente, aguas transparentes, sedimentación > 30%, presencia de bloques, limo y arcilla, regímenes de velocidad: Media frecuencia de rápidos, constancia de flujo laminar, pozas, hojarasca, presencia de troncos ramas, raíces expuestas, pecton, plocon, en relación al porcentaje de sombra en el cauce expuesto; Índice de refugio: cuevas, troncos, profundidad desde	Red de arrastre, atarraya. Anzuelos.

							0,40 cm a 2 metro. Tipo de desnivel en la zona riparia > 25°, en relación al uso de sus márgenes tanto el derecho como el izquierdo natural poco alterado. Este cuerpo no tiene uso alguno.	
--	--	--	--	--	--	--	---	--

BORRADOR



3.4.2.7.4. Metodología

Las especies aquí clasificadas hacen parte de los muestreos realizados en los diferentes afluentes de las zonas: Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá (APC) y Zona 2 - Napo – Curaray (NC). Los peces fueron capturados con atarraya, trasmallo y redes de arrastre, también se utilizaron anzuelos de diversos calibres y tamaños. Las faenas de pesca se realizaban durante todo el día y en los inicios de la mañana. En campo, todos los peces capturados fueron identificados in situ; una vez identificados, se les tomo una fotografía con una cinta métrica adjunta para tener la relación de tamaño. Una vez culminado estos procesos fueron devueltos al agua.

Los diferentes métodos convencionales de pesca utilizados son artejos estandarizados usados en todo tipo de proyectos. Son métodos seguros y efectivos para la recolección de peces y no tienen impactos ambientales más allá de la zona inmediata de colección.

3.4.2.7.4.1. Materiales y métodos

Se usó varias artejos de pesca, algunos baldes, guantes además de GPS, fichas y cuadernos de campo.

3.4.2.7.4.2. Fase de campo

El trabajo de campo se llevó a cabo desde el 21 de mayo hasta el 25 de junio del 2015. Se establecieron nueve sitios de muestreo para la Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá y 16 para la Zona 2 - Napo – Curaray. A cada estación de colecta se le asignó un código de reconocimiento.

Para las colecciones ictiológicas se emplearon diversas artes de pesca, tomando en cuenta la variedad de hábitats presentes en cada área.

Red de arrastre mediana: (2m. de largo por 1,5 m de alto), usada bajo la vegetación y en zonas no profundas, lugares donde es posible caminar en el agua. Se utilizó por alrededor de 1 hora en una extensión de 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo, abarcando la mayor cantidad de micro-hábitats.

Atarraya: red a manera de disco (2,5 m de radio), en el borde tiene una funda y plomos. Se lanzó por 10 ocasiones en fosas, libres de troncos y material vegetal en descomposición.

Anzuelos de diferentes tamaños: se los utilizó en todo los afluentes con la duración de una hora. Debido a la hidrogeología de los afluentes no siempre fue posible utilizar todas las artes de pesca antes mencionadas.

3.4.2.7.4.3. Fase de laboratorio

Como se mencionó anteriormente todos los peces colectados se identificaron *in situ*, una vez en la ciudad de Quito se confirmó su taxonomía con varias claves taxonómicas.

3.4.2.7.4.4. Fase de gabinete

Con la información obtenida durante la fase de campo, se consideró principalmente la riqueza, abundancia absoluta, abundancia relativa, gremio trófico, sensibilidad, endemismo y uso de las especies registradas en el área.

3.4.2.7.4.5. Análisis de la información

Se evaluó de acuerdo a los siguientes conceptos:

Riqueza

Número total de especies registradas.

Abundancia

Número de individuos registrados de una especie.

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

La estimación cuantitativa de la diversidad total fue calculada mediante el índice de diversidad de Shannon-Wiener H' , que indica el grado de incertidumbre al predecir a qué especie pertenecerá un individuo tomado al azar de la comunidad muestreada. El valor aumenta conforme la distribución de individuos en las especies se vuelve más parecida, y por tanto, conforme la diversidad de la comunidad aumenta, H' tendrá su máximo valor cuando hay un número grande de especies y cada especie está representada por el mismo número de individuos (Moreno, 2001).

Índice de Chao

Es un estimador no paramétrico del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra. Se requiere determinar cuántas especies están representadas por sólo un individuo en la muestra (singletons), y cuántas especies están representadas por exactamente dos individuos (doubletons), generando una curva de acumulación cuyo número de especies aumenta en función del esfuerzo de muestreo (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992).

$$S_{est} = S_{obs} + \frac{F^2}{2G}$$

Dónde:

Sobs= Número de especies observadas en la muestreo

F= Especies representadas por un individuo en la muestra

G= Especies representadas por dos individuos en la muestra

Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies se construye representando el incremento en el número de especies añadidas al inventario según aumenta el esfuerzo de muestreo realizado o en este caso el punto de muestreo al que corresponde. La forma de esta curva puede variar en función del orden en el que se consideran las diferentes muestras, o añadidos al inventario; sesgos temporales o espaciales, en la distribución del esfuerzo de muestreo pueden tener un efecto en la forma de la curva (Colwell, 2000).

Curva de dominancia de especies

Densidad absoluta x 100 / No. total de individuos de la muestra.

Índice de similitud de BRAY-CURTIS

El grado de similitud entre los puntos muestreados fue calculado a través de un análisis cluster de similitud, basado en el coeficiente de Bray-Curtis para datos cuantitativos (riqueza y abundancia).

Estructura trófica-gremios tróficos

Para determinar la dieta de los peces se establecieron categorías tróficas de acuerdo a la revisión bibliográfica (Maldonado *et al.* 2005; Galvis *et al.* 2006).

Se estableció la siguiente clasificación:

Insectívoros: Dieta de insectos o de invertebrados acuáticos (alóctono - autóctono).

Omnívoros: Especies que ingieren varios tipos de alimentos, sin que ninguno de ellos prevalezca sobre otro.

Piscívoros: animal carnívoro que se alimenta principalmente de peces.

Detritívoros: se alimentan de detritos o materia orgánica en descomposición.

Especies de interés

Especies que implican un beneficio para las poblaciones humanas como fuente de alimento, uso ancestral y medicinal.

Especies endémicas

Para determinar el endemismo de las especies de peces registradas, se utilizó la base de datos de la corporación Fishbase (www.fishbase.org).

Especies migratorias

La migración de peces continentales se puede definir como los desplazamientos (generalmente en cardumen) en distancias variables, con una dirección conocida, predecible, cíclica o periódica, en

busca de condiciones adecuadas para completar su ciclo de vida o parte de él, según la siguiente clasificación (Zapata *et al.* 2013):

- Migraciones cortas (MC). Para especies que realizan desplazamientos de carácter local, menores a 100 kilómetros.
- Migraciones medianas (MM). Para especies que realizan desplazamientos de media distancia, entre 100 y 500 kilómetros.
- Migraciones grandes (MG). Para especies que realizan desplazamientos extensos, superiores a 500 kilómetros, y que pueden alcanzar hasta los 3000 kilómetros.
- No catalogadas (NC). Corresponden a especies cuya migración es incierta.
- Residentes. Para especies que no realizan desplazamientos.

Especies en peligro de extinción

Se revisó información de las especies protegidas dentro del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2015), de la cual Ecuador es país miembro. Las categorías que utiliza CITES son:

- **Apéndice I.** Para especies en peligro de extinción. Existe prohibición absoluta de comercialización, tanto para animales vivos o muertos, como de alguna de sus partes.
- **Apéndice II.** Para especies no amenazadas, pero que podrían serlo si su comercio no es controlado, o para especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente.
- **Apéndice III.** Para especies de comercio permitido, siempre y cuando la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica a la supervivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos legalmente.

Sensibilidad de especies

Se realizó en base a la funcionalidad ecosistémica de cada especie, obtenida de la literatura y experticia del investigador.

Distribución vertical

Los hábitats registrados fueron variados y en donde los peces tendieron a segregarse tanto por profundidad como por la distancia a la orilla. Se distinguieron cinco estratos dentro de la columna de agua (según FAO, 1992):

- **Estrato superficial.** Ocupado por especies pequeñas, de color plateado y boca orientada hacia arriba.
- **Estrato superior.** Ocupado por peces mayormente plateados, de formas aerodinámicas y con boca terminal.

- **Estrato medio.** Ocupado por peces mayormente plateados, de formas aerodinámicas y con boca terminal.
- **Estrato inferior.** Ocupado por peces mayormente plateados, de formas aerodinámicas y con boca terminal.
- **Estrato bentónico.** Ocupado por especies que habitan en el fondo de los cuerpos de agua, de colores pardos, perfiles dorsales arqueados y la boca en posición ventral.

Estado de conservación de las especies

Se revisó información de la lista de especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN.

Uso del recurso

Se menciona aquellas especies que potencialmente pueden ser utilizadas por los pobladores de las comunidades locales, sean como fuente de alimentación, uso ancestral y ornamental.

3.4.2.7.5. Resultados

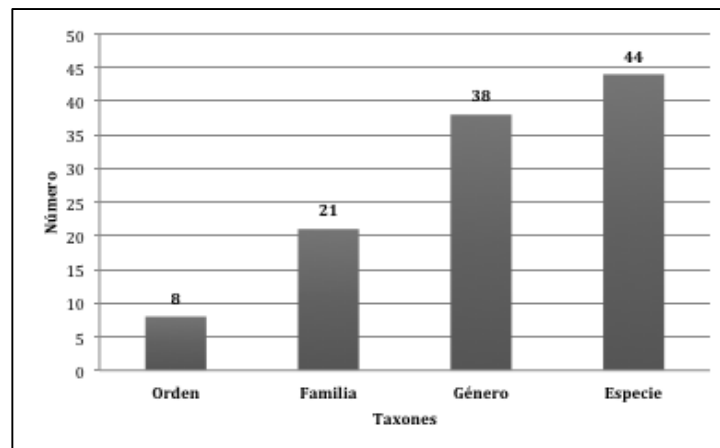
3.4.2.7.5.1. Zona 1 Aguarico-Putumayo-Caquetá

Análisis del punto Cuantitativo G1-M1-P1

Riqueza

Se ha registrado 44 especies, 38 géneros, 21 familias y ocho órdenes. Este número de especies representa el 5% de la ictiofauna del país y el 7% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP). La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinias) con 20 especies (44%), seguido por los Siluriformes (bagres) con dos especies (31%).

Figura 3- 534. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G1-M1-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

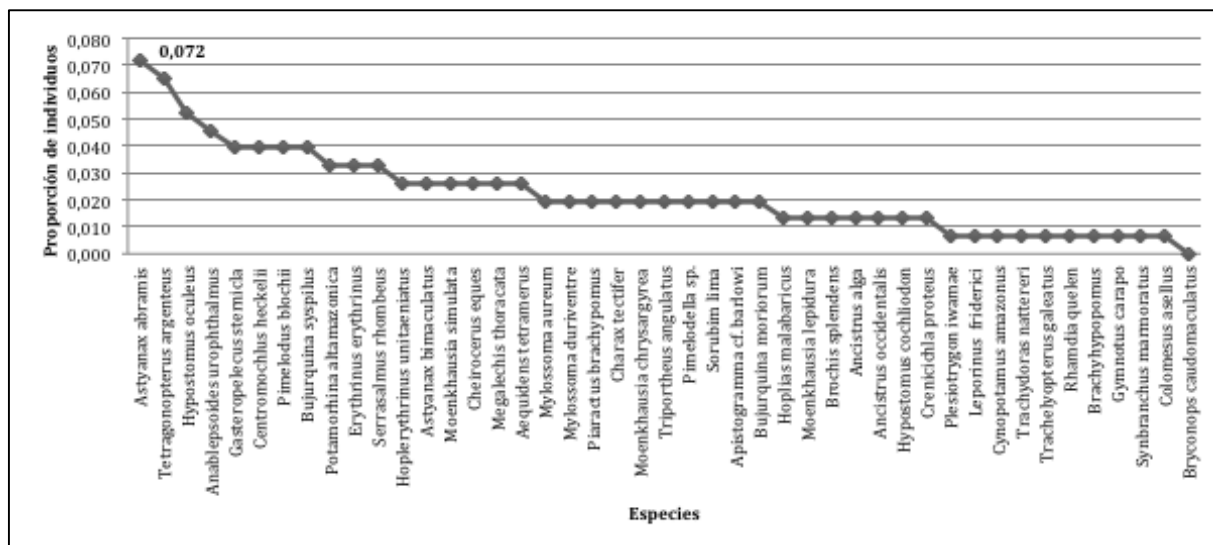
Abundancia

Se colectó un total de 153 individuos distribuidos en dos puntos de muestreo; encontrando la mayor abundancia para la Quebrada LLanchama (120 individuos).

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Astyanax abramis* es la especie más dominante aglutinando el 7% de la abundancia total ($n=11$; $P_i= 0,072$). A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 93% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i= 0.065$).

Figura 3- 535. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G1-M1-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 264. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G1-M1-P.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G1-M1-P
MYLIOBATIFORMES	Potamotrygonidae	<i>Plesiopygion iwamae</i>	1
CHARACIFORMES	Curimatidae	<i>Potamorhina altamazonica</i>	5
		<i>Leporinus friderici</i>	1
	Erythrinidae	<i>Erythrinus erythrinus</i>	5
		<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	4
		<i>Hoplias malabaricus</i>	2
	Gasteropelecidae	<i>Gasteropelecus sternicla</i>	6
	Serrasalminidae	<i>Mylossoma aureum</i>	3
		<i>Mylossoma duriventre</i>	3
		<i>Piaractus brachypomus</i>	3
		<i>Serrasalmus rhombeus</i>	5
	Characidae	<i>Astyanax abramis</i>	11
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	4
		<i>Charax tectifer</i>	3
		<i>Cynopotamus amazonus</i>	1
		<i>Moenkhausia chrysargyrea</i>	3
		<i>Moenkhausia lepidura</i>	2
<i>Moenkhausia simulata</i>		4	
<i>Tetragonopterus argenteus</i>		4	
6			
Triporthetidae	<i>Triporthesus angulatus</i>	3	



	Iguanodectidae	<i>Bryconops caudomaculatus</i>		
SILURIFORMES	Doradidae	<i>Trachydoras nattereri</i>	1	
	Auchenipteridae	<i>Centromochlus heckelii</i>	6	
		<i>Trachelyopterus galeatus</i>	1	
	Heptapteridae	<i>Pimelodella sp.</i>	3	
		<i>Rhamdia quelen</i>	1	
	Pimelodidae	<i>Cheirocerus eques</i>		4
		<i>Pimelodus blochii</i>	6	
		<i>Sorubim lima</i>	3	
	Callichthyidae	<i>Brochis splendens</i>	2	
		<i>Megalechis thoracata</i>	4	
	Loricariidae	<i>Ancistrus alga</i>	2	
		<i>Ancistrus occidentalis</i>	2	
		<i>Hypostomus cochliodon</i>	2	
		<i>Hypostomus oculus</i>	8	
GYMNOTIFORMES	Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus brevirostris</i>	1	
	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	1	
CYPRINODONTIFORMES	Cynolebiidae	<i>Anablepsoides urophthalmus</i>	7	
SYNBRANCHIFORMES	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	1	
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Aequidens tetramerus</i>	4	
		<i>Apistogramma cf. Barlowi</i>	3	
		<i>Bujurquina moriorum</i>	3	
		<i>Bujurquina sypilus</i>		6
		<i>Crenicichla proteus</i>		2
TETRAODONTIFORMES	Tetraodontidae	<i>Colomesus asellus</i>	1	

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

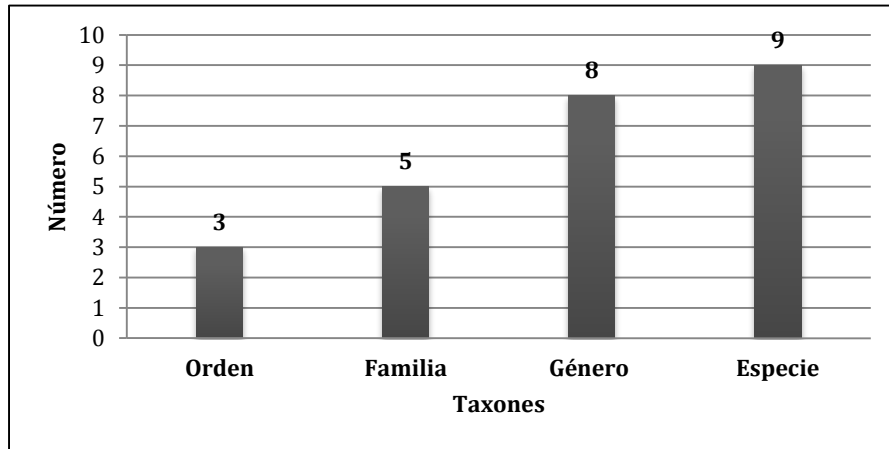
Análisis del punto Cuantitativo G1-M3-P1

Riqueza

Se ha registrado nueve especies, ocho géneros, cinco familias y tres órdenes. Este número de especies representa el 0,9% de la ictiofauna del país y el 1,32% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP).

La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinias) con 6 especies (67%), seguido por los Perciformes (viejas) con dos especies (22%).

Figura 3- 536. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G1-M3-P1.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

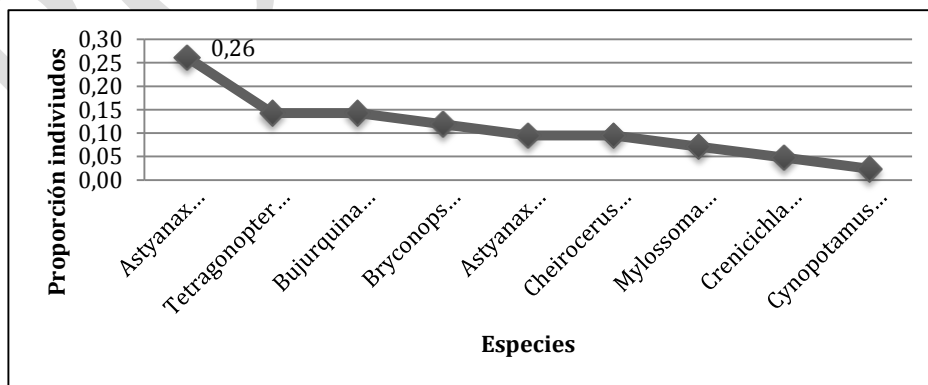
Abundancia

Se colectó un total de 42 individuos.

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Astyanax abramis* es la especie más dominante aglutinando el 26% de la abundancia total (n=11; $P_i = 0,26$). A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 74% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i = 0.14$).

Figura 3- 537. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G1-M3-P1.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 265. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G1-M3-P1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G1-M3-P
CHARACIFORMES	Serrasalmidae	<i>Mylossoma aureum</i>	3
	Characidae	<i>Astyanax abramis</i>	11
		<i>Astyanax fasciatus</i>	4
		<i>Cynopotamus amazonus</i>	1
		<i>Tetragonopterus argenteus</i>	6
Iguanodectidae	<i>Bryconops caudomaculatus</i>	5	
SILURIFORMES	Pimelodidae	<i>Cheirocerus eques</i>	4
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Bujurquina sypilus</i>	6
		<i>Crenicichla proteus</i>	2

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

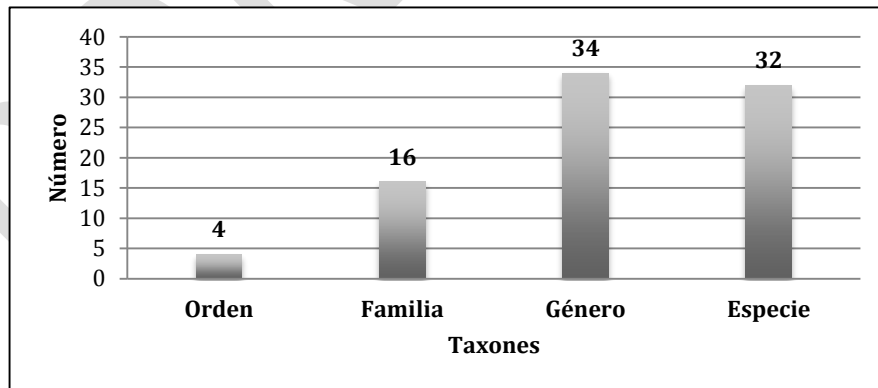
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G1-M2-P

Riqueza

Se ha registrado 32 especies, 34 géneros, 16 familias y cuatro órdenes. Este número de especies representa el 4% de la ictiofauna del país y el 5% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP). La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinias) con 18 especies (53%), seguido por los Siluriformes (bagres) con 13 especies (38%).

Figura 3- 538. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G1-M2-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

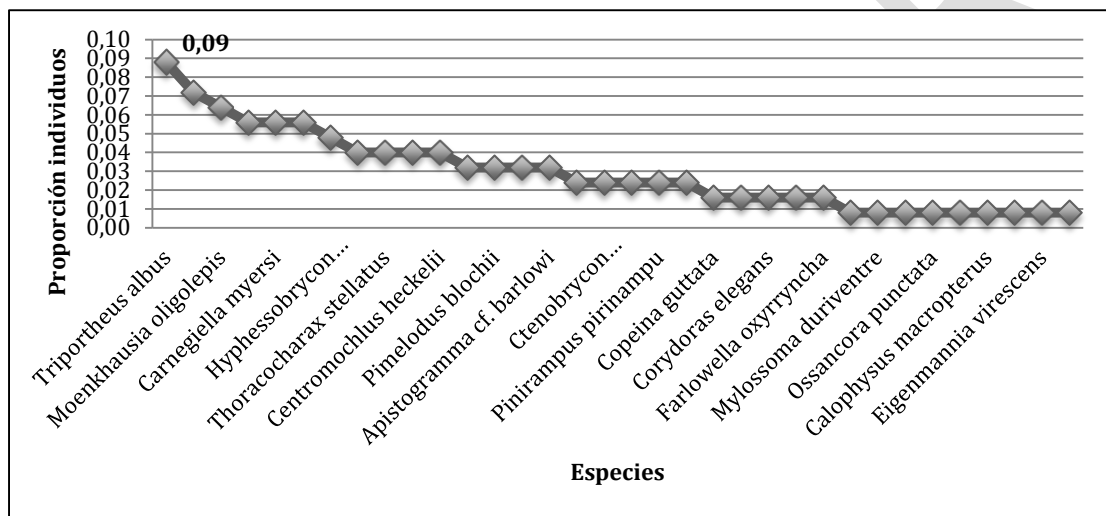
Abundancia

Se colectó un total de 125 individuos distribuidos en dos puntos de muestreo; encontrando la mayor abundancia para el Riachuelo S/N (78 individuos)

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Triportheus albus* es la especie más dominante aglutinando el 9% de la abundancia total (n=11; Pi= 0,09). A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 91% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos (Pi= 0.07).

Figura 3- 539. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G1-M2-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 266. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G1-M2-P.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G1-M2-P	
CHARACIFORMES	Curimatidae	<i>Curimatopsis macrolepis</i>	5	
		<i>Psectrogaster amazonica</i>	4	
	Lebiasinidae	<i>Copeina guttata</i>	2	
		<i>Pyrrhulina semifasciata</i>	7	
	Gasteropelecidae	<i>Carnegiella myersi</i>	7	
		<i>Thoracocharax stellatus</i>	5	
	Cynodontidae	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	1	
	Serrasalmidae	<i>Mylossoma duriventre</i>		1
		<i>Serrasalmus rhombeus</i>		2
	Characidae	<i>Charax tectifer</i>	3	
		<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i>		3
<i>Gymnocorymbus thayeri</i>			5	

		<i>Hyphessobrycon copelandi</i>	6	
		<i>Moenkhausia comma</i>	9	
		<i>Moenkhausia oligolepis</i>	4	4
		<i>Stethaprion erythroptus</i>		3
		<i>Tetragonopterus argenteus</i>		7
	Triportheidae	<i>Triportheus albus</i>		11
SILURIFORMES	Doradidae	<i>Megalodoras uranoscopus</i>	1	
		<i>Ossancora punctata</i>		1
	Auchenipteridae	<i>Centromochlus heckelii</i>	5	
	Cetopsidae	<i>Cetopsis coecutiens</i>	1	
	Pimelodidae	<i>Calophysus macropterus</i>		1
		<i>Pimelodus blochii</i>		4
		<i>Pinirampus pirinampu</i>	3	
	Trichomycteridae	<i>Ochmacanthus sp.</i>		1
	Callichthyidae	<i>Corydoras elegans</i>	2	
	Loricariidae	<i>Ancistrus occidentalis</i>	2	
<i>Cochliodon sp.</i>		4		
<i>Farlowella oxyrryncha</i>		2		
<i>Loricaria simillima</i>		3		
GYMNOTIFORMES	Sternopygidae	<i>Eigenmannia virescens</i>	1	
		<i>Sternopygus macrurus</i>	1	
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Apistogramma cf. barlowi</i>		4

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

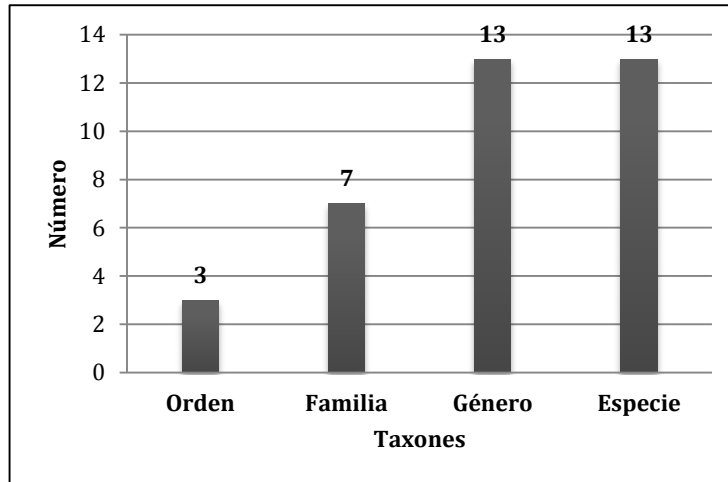
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G1-M4-P1

Riqueza

Se ha registrado 13 especies, 13 géneros, siete familias y tres órdenes . Este número de especies representa el 1,36% de la ictiofauna del país y el 1,91% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP). La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinas) con ocho especies (62%), seguido por los Siluriformes (bagres) con nueve especies (31%).

Figura 3- 540. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G1-M4-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

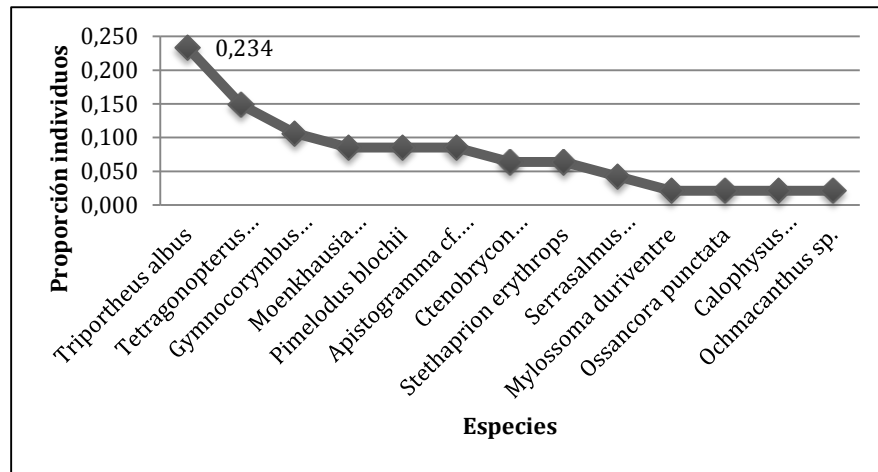
Abundancia

Se colectó un total de 47 individuos

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Triportheus albus* es la especie más dominante aglutinando el 23% de la abundancia total ($n=11$; $P_i= 0,23$). A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 77% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i= 0.15$).

Figura 3- 541. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G1-M4-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 267. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G1-M4-P.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G1-M4-P
CHARACIFORMES	Serrasalimidae	Mylossoma duriventre	1
		Serrasalmus rhombeus	2
	Characidae	Ctenobrycon hauxwellianus	3
		Gymnocorymbus thayeri	5
		Moenkhausia oligolepis	4
		Stethaprion erythro...	3
	Tetragonopterus argenteus	7	
Triportheidae	Triportheus albus	11	
SILURIFORMES	Doradidae	Ossancora punctata	1
	Pimelodidae	Calophysus macropterus	1
		Pimelodus blochii	4
Trichomycteridae	Ochmacanthus sp.	1	
PERCIFORMES	Cichlidae	Apistogramma cf. barlowi	4

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G1-M3-P2



Se registro un total de diez individuos distribuidos en un orden Characiformes, una familia Characidae y dos especies Hemigrammus sp. y Moenkhausia comma (se muestran en la siguiente Tabla)

Tabla 3- 268. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G1-M3-P2.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G1-M3-P2
CHARACIFORMES	Characidae	Hemigrammus sp.	3
		Moenkhausia comma	7

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

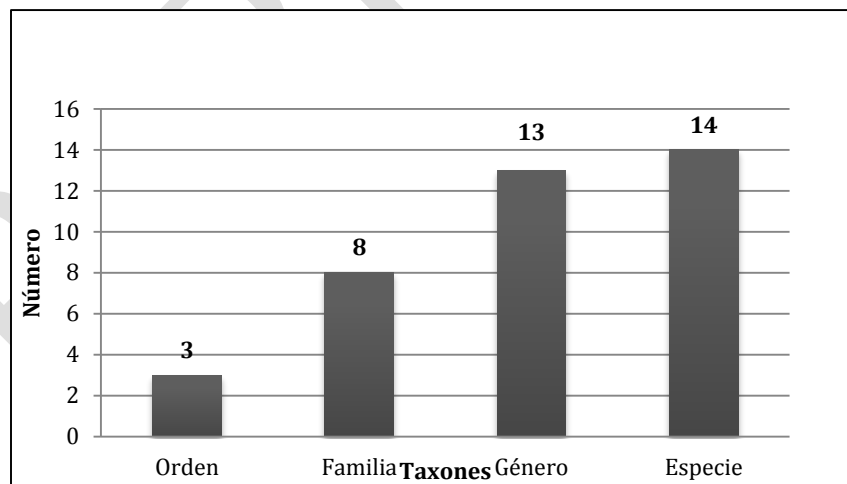
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G1-M5-P

Riqueza

Se ha registrado 14 especies, 13 géneros, ocho familias y tres órdenes. Este número de especies representa el 1,5% de la ictiofauna del país y el 2,1% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP). La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinias) con siete especies (50%), seguido por los Siluriformes (bagres) con especies (36%).

Figura 3- 542. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G1-M5-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

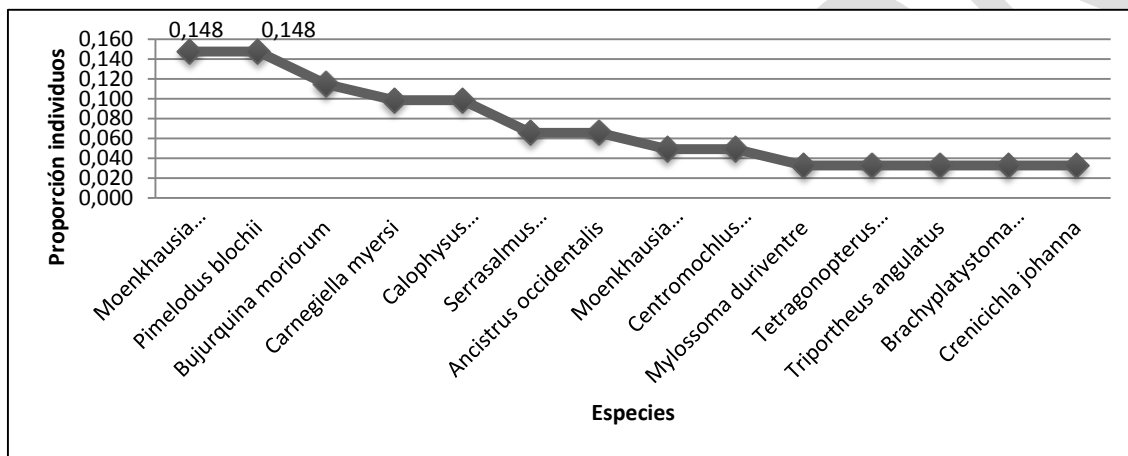
Se colectó un total de 61 individuos.



Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Moenkhausia dichroua* y *Pimelodus blochii* son las especies más dominantes aglutinando el 14,7% de la abundancia total (n=9; $P_i = 0,148$) respectivamente. A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 70,6% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i = 0.115$).

Figura 3- 543. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G1-M5-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 269. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G1-M5-P.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G1-M5-P
CHARACIFORMES	Gasteropelecidae	Carnegiella myersi	6
	Serrasalmidae	Mylossoma duriventre	2
		Serrasalmus rhombeus	4
	Characidae	Moenkhausia dichroua	9
		Moenkhausia oligolepis	3
		Tetragonopterus argenteus	2
	Triportheidae	Triportheus angulatus	2
SILURIFORMES	Auchenipteridae	Centromochlus heckelii	3
	Pimelodidae	Brachyplatystoma juruense	2
		Calophysus macropterus	6
		Pimelodus blochii	9

	Loricariidae	Ancistrus occidentalis	4
PERCIFORMES	Cichlidae	Bujurquina moriorum	7
		Crenicichla johanna	2

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

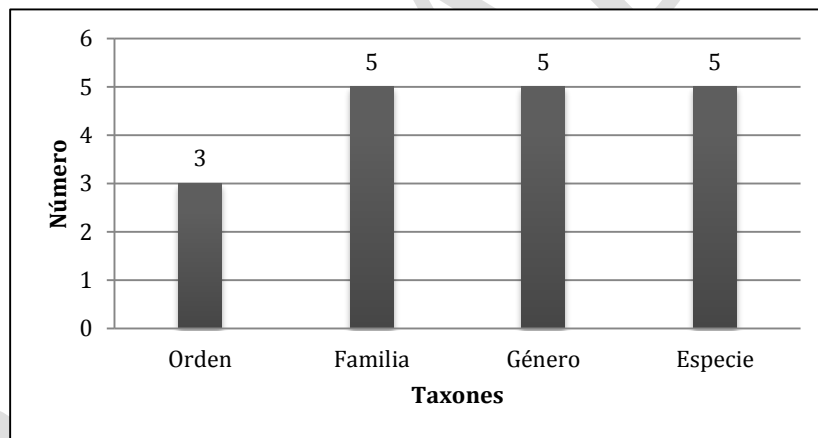
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G1-M6-P

Riqueza

Se ha registrado cinco especies, cinco géneros, cinco familias y tres órdenes. Este número de especies representa el 0,5% de la ictiofauna del país y el 0,7% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP) (Tabla3-265).

Figura 3- 544. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G1-M6-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

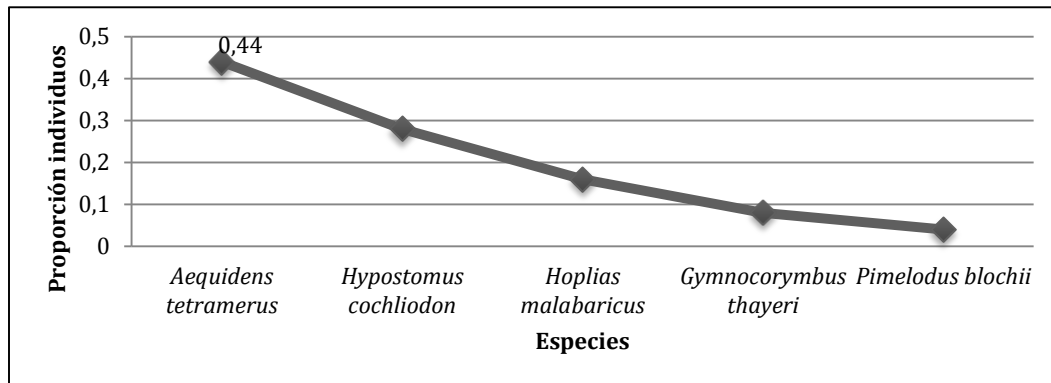
Se colectó un total de 25 individuos.

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Aequidens tertramerus* es la especie más dominante aglutinando el 44% de la abundancia total (n=11; Pi= 0,44) respectivamente. A escala de abundancia relativa, la

comunidad ictiológica está estructurada por un 70,6% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i = 0,28$).

Figura 3- 545. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G1-M6-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 270. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G1-M6-P.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G1-M6-P
CHARACIFORMES	Erythrinidae	Hoplias malabaricus	4
	Characidae	Gymnocorymbus thayeri	2
SILURIFORMES	Pimelodidae	Pimelodus blochii	1
	Loricariidae	Hypostomus cochliodon	7
PERCIFORMES	Cichlidae	Aequidens tetramerus	11

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G1-M1-P2

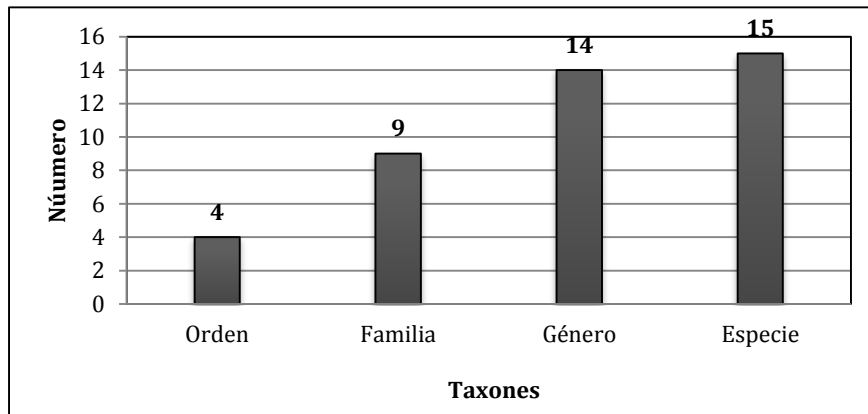
Riqueza



Se ha registrado 15 especies, 14 géneros, nueve familias y cuatro órdenes. Este número de especies representa el 1,6% de la ictiofauna del país y el 2,1% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP).

La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinas) con 10 especies (71,4%).

Figura 3- 546. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G1-M1-P2.



Fuente: información de campo, mao 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

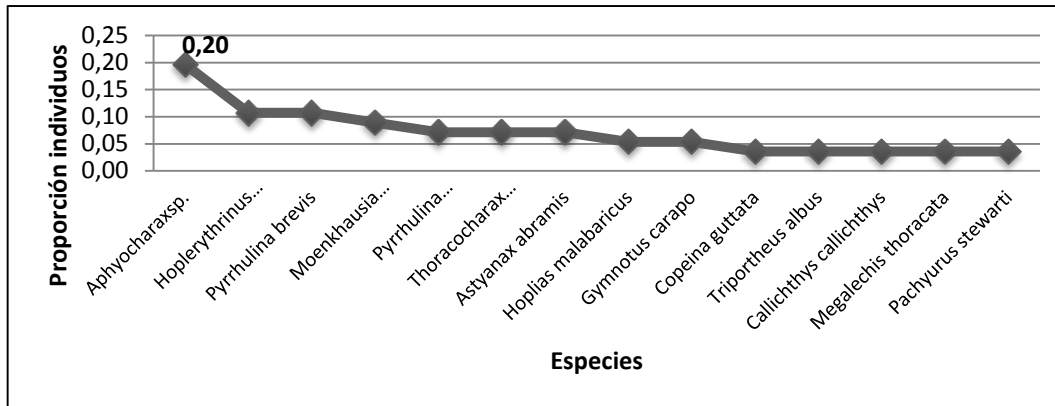
Abundancia

Se colectó un total de 56 individuos.

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Aphyocharax sp.* es la especie más dominante aglutinando el 20% de la abundancia total (n=11; $P_i = 0,20$). A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 80% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i = 0.11$) (ver siguiente Figura).

Figura 3- 547. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G1-M1-P2.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 271. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G1-M1-P2.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G1-M5-P
CHARACIFORMES	Erythrinidae	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	6
		<i>Hoplias malabaricus</i>	3
	Lebiasinidae	<i>Copeina guttata</i>	2
		<i>Pyrrhulina brevis</i>	6
		<i>Pyrrhulina semifasciata</i>	4
	Gasteropelecidae	<i>Thoracocharax stellatus</i>	4
	Characidae	<i>Aphyocharaxsp.</i>	11
		<i>Astyanax abramis</i>	4
<i>Moenkhausia simulata</i>		5	
Triportheidae	<i>Triportheus albus</i>	2	
SILURIFORMES	Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i>	2
		<i>Megalechis thoracata</i>	2
GYMNOTIFORMES	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	3
PERCIFORMES	Sciaenidae	<i>Pachyurus stewarti</i>	2

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G1-M4-P2

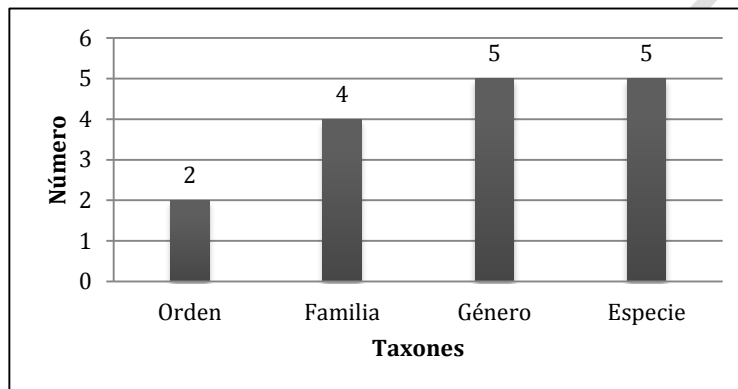
Riqueza



E&E Consulting

Se ha registrado cinco especies, cinco géneros, cuatro familias y cuatro órdenes. Este número de especies representa el 0,5% de la ictiofauna del país y el 0,74% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP). La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinas) con cuatro especies (90%)

Figura 3- 548. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G1-M4-P2.



Fuente: Información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

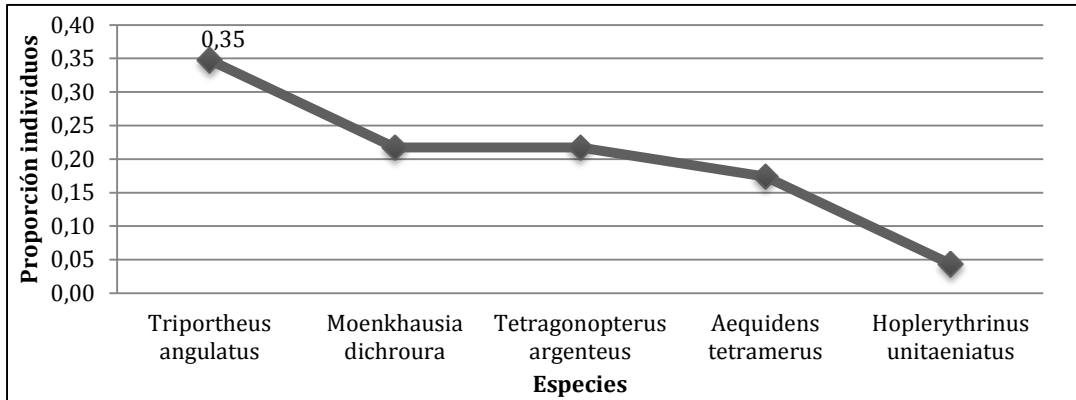
Abundancia

Se colectó un total de 23 individuos.

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Triportheusangulatus* es la especie más dominante aglutinando el 35% de la abundancia total (n=8; $P_i = 0,35$). A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 65% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i = 0,22$) (ver siguiente Figura).

Figura 3- 549. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G1-M4-P2.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 272. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G1-M4-P2.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G1-M4-P
CHARACIFORMES	Erythrinidae	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	1
	Characidae	<i>Moenkhausia dichroua</i>	5
		<i>Tetragonopterus argenteus</i>	5
	Triportheidae	<i>Triportheus angulatus</i>	8
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Aequidens tetramerus</i>	4

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

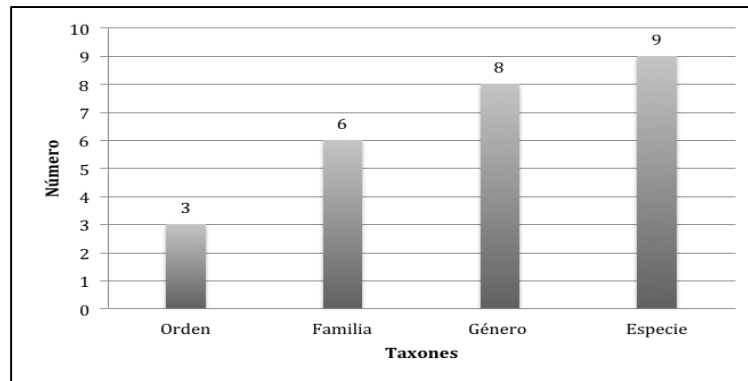
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G2-M3-P

Riqueza

Se ha registrado nueve especies, ocho géneros, seis familias y tres órdenes. Este número de especies representa el 0.8% de la ictiofauna del país y el 1.32% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP). La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinias) con cinco especies (56%), seguido por los Siluriformes (bagres) y Perciformes (viejas) con dos especies (22%) respectivamente.

Figura 3- 550. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G2-M3-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

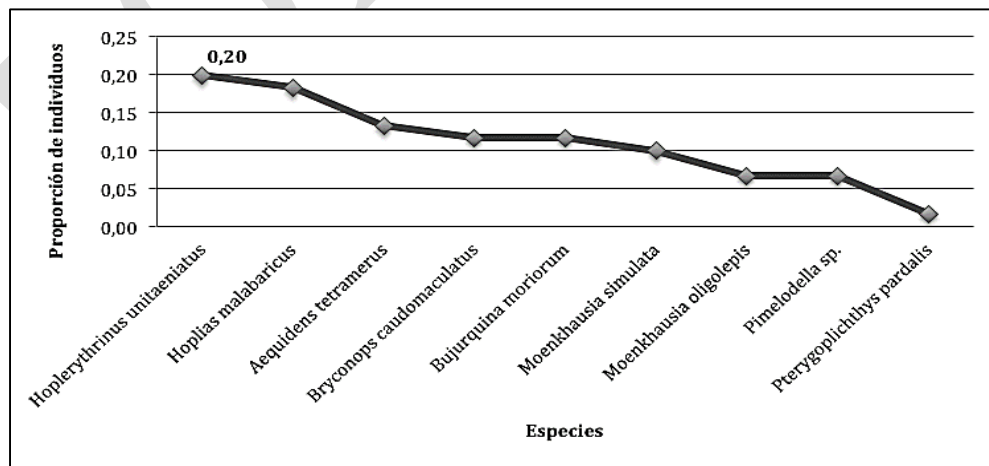
Abundancia

Se colectó un total de 60 individuos distribuidos en un punto de muestreo

.Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Hoplerythrinus unitaeniatus* es la especie más dominante aglutinando el 20% de la abundancia total (n=12; $P_i= 0,20$). A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 80% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i= 0.18$)

Figura 3- 551. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G2-M3-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 273. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G2-M3-P.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G4-M4-P
CHARACIFORMES	Erythrinidae	Hoplerythrinus unitaeniatus	12
		Hoplias malabaricus	11
	Characidae	Moenkhausia oligolepis	4
		Moenkhausia simulata	6
Iguanodectidae	Bryconops caudomaculatus	7	
SILURIFORMES	Heptapteridae	Pimelodella sp.	4
	Loricariidae	Pterygoplichthys pardalis	1
PERCIFORMES	Cichlidae	Aequidens tetramerus	8
		Bujurquina moriorum	7

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

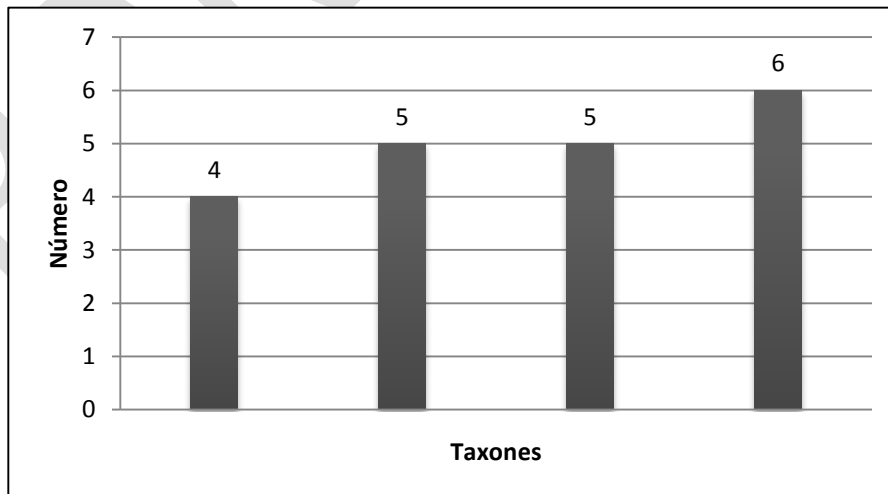
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G2-M1-P

Riqueza

Se ha registrado seis especies, cinco géneros, cinco familias y cuatro órdenes. Este número de especies representa el 0.63% de la ictiofauna del país y el 0,88% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP). La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinias) con tres especies (50%)

Figura 3- 552. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G2-M1-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

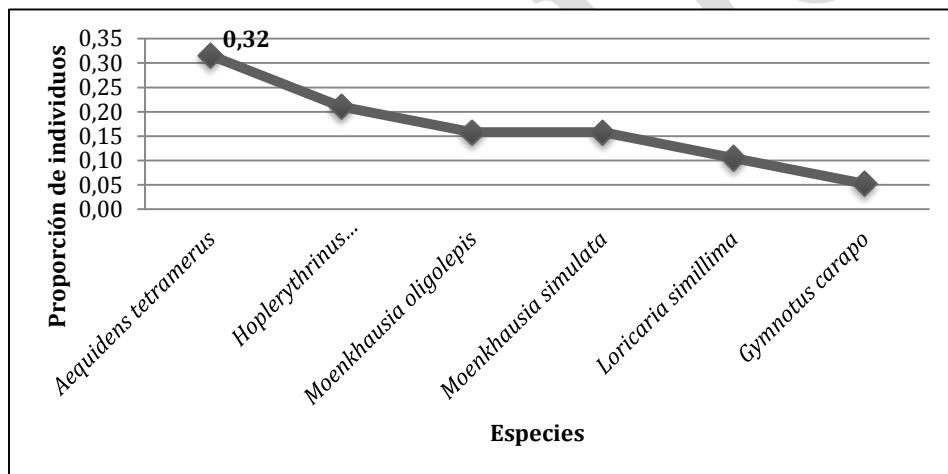
Se colectó un total de 19 individuos distribuidos en un punto de muestreo).

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Aequidens tetramerus* es la especie más dominante aglutinando el 32% de la abundancia total (n=6; $P_i = 0,32$).

A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 68% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i = 0.21$).

Figura 3- 553. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G2-M1-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 274. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G2-M1-P

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G2-M1-P
CHARACIFORMES	Erythrinidae	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	4
	Characidae	<i>Moenkhausia oligolepis</i>	3
		<i>Moenkhausia simulata</i>	3
SILURIFORMES		<i>Loricaria simillima</i>	2
GYMNOTIFORMES	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	1



PERCIFORMES	Cichlidae	Aequidens tetramerus	6
--------------------	-----------	----------------------	---

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

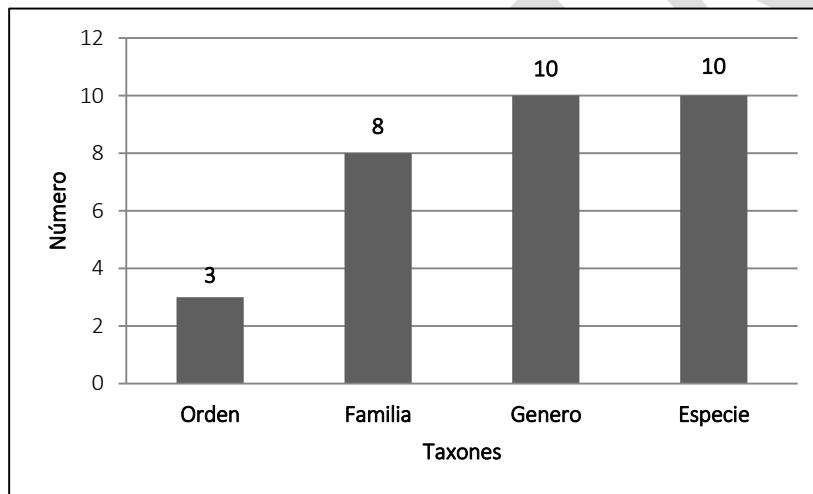
3.4.2.7.5.2. Zona 2. Napo-Curaray

Análisis del punto Cuantitativo G4-M4-P1

Riqueza

Se ha registrado 10 especies, 10 géneros, ocho familias y tres órdenes. Este número de especies representa el 1.05 % de la ictiofauna del país y el 1.47 % para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP). La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinias) con seis especies (60%), seguido por los Siluriformes (bagres) con tres especies (30%)

Figura 3- 554. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G4-M4-P1.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

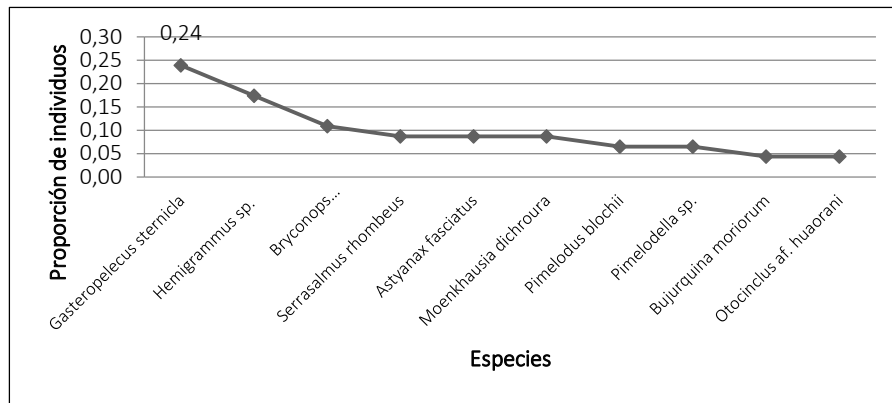
Abundancia

Se colectó un total de 10 individuos en Riachuelo Miopare (23 individuos).

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Gasteropelecus sternicla* es la especie más dominante aglutinando el 24% de la abundancia total (n=10; Pi= 0,24). A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 76% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos (Pi= 0.17).

Figura 3- 555. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G4-M4-P1.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 275. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G4-M4-P1.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G4-M4-P
CHARACIFORMES	Gasteropelecidae	<i>Gasteropelecus sternicla</i>	11
	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	4
		<i>Hemigrammus sp.</i>	8
		<i>Moenkhausia dichrourea</i>	4
	Iguanodectidae	<i>Bryconops caudomaculatus</i>	5
SILURIFORMES	Heptapteridae	<i>Pimelodella sp.</i>	3
	Pimelodidae	<i>Pimelodus blochii</i>	3
	Loricariidae	<i>Otocinclus af. huaorani</i>	2
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Bujurquina moriorum</i>	2

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

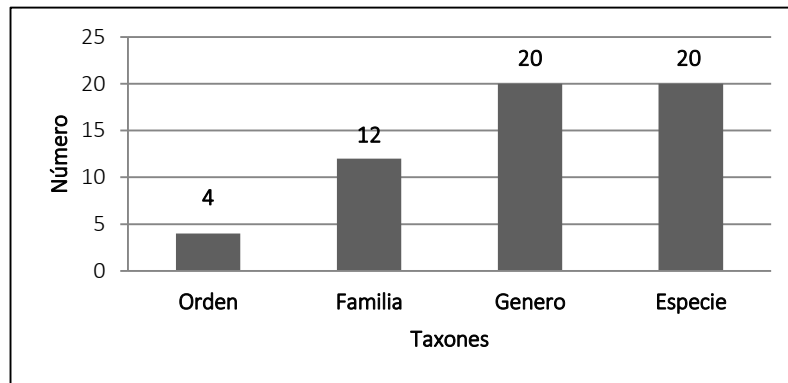
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G4-M3-P

Riqueza

Se ha registrado 20 especies, 20 géneros, doce familias y cuatro órdenes . Este número de especies representa el 2.10% de la ictiofauna del país y el 2.94% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP). La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinias) con diez especies (50%), seguido por los Siluriformes (bagres) con ocho especies (40%)

Figura 3- 556. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G4-M3-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

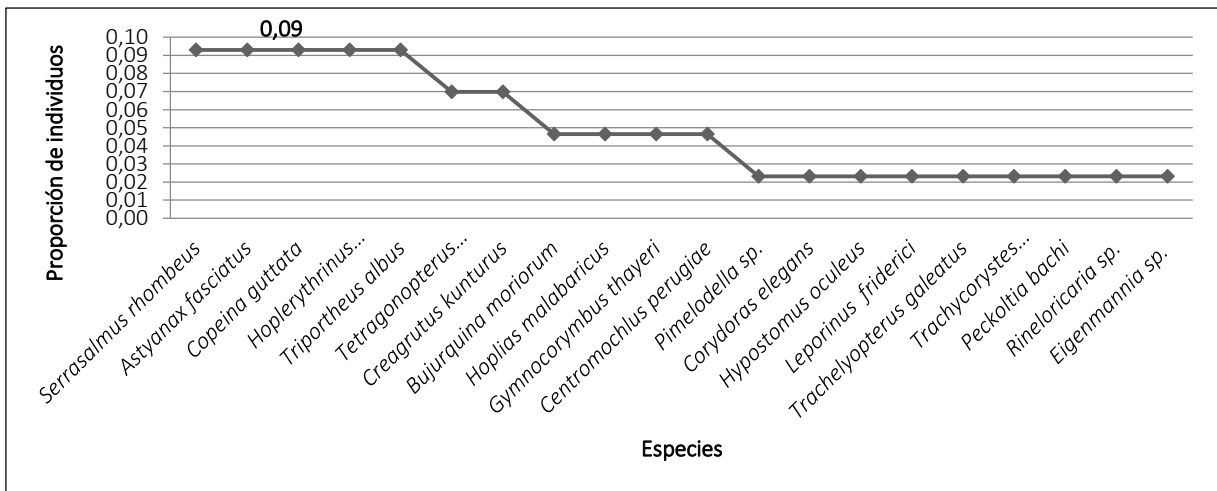
Abundancia

Se colectó un total de 43 individuos distribuidos en un punto de muestreo Río Yasuní (43 individuos)

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Serrasalmus rhombeus*, *Astyanax fasciatus*, *Copeina guttata*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Triportheus albus*, son la especies más dominantes aglutinando el 9% de la abundancia total (n=20; $P_i = 0,09$), respectivamente, dando como suma 47%. A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 53% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i = 0.07$).

Figura 3- 557. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G4-M3-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 276. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G4-M3-P.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G4-M3-P
CHARACIFORMES	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	4
		<i>Creagrutus kunturus</i>	3
		<i>Gymnocorymbus thayeri</i>	2
		<i>Tetragonopterus argenteus</i>	3
	Serrasalmidae	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	4
	Erythrinidae	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	4
		<i>Hoplias malabaricus</i>	2
	Lebiasinidae	<i>Copeina guttata</i>	4
	Triportheidae	<i>Triportheus albus</i>	4
Anostomidae	<i>Leporinus friderici</i>	1	
SILURIFORMES	Auchenipteridae	<i>Centromochlus perugiae</i>	2
		<i>Trachelyopterus galeatus</i>	1
		<i>Trachycorystes trachycoryste</i>	1
	Heptapteridae	<i>Pimelodella sp.</i>	1
	Callichthyidae	<i>Corydoras elegans</i>	1
	Loricariidae	<i>Hypostomus oculus</i>	1
		<i>Peckoltia bachi</i>	1
<i>Rineloricaria sp.</i>		1	
GYMNOTIFORMES	Sternopygidae	<i>Eigenmannia sp.</i>	1



PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Bujurquina moriorum</i>	2
--------------------	------------------	----------------------------	---

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

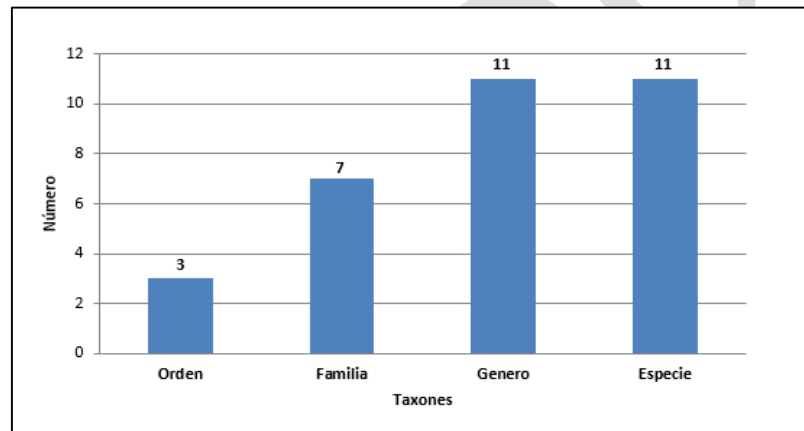
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Análisis del punto Cuantitativo G4-M4-P2

Riqueza

Se ha registrado nueve especies, 11 géneros, siete familias y tres órdenes . Este número de especies representa el 1.15% de la ictiofauna del país y el 1.61% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP). La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinias) con seis especies (54.54%), seguido por los Siluriformes (bagres) con cuatro especies (36.36%).

Figura 3- 558. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G4-M4-P2.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

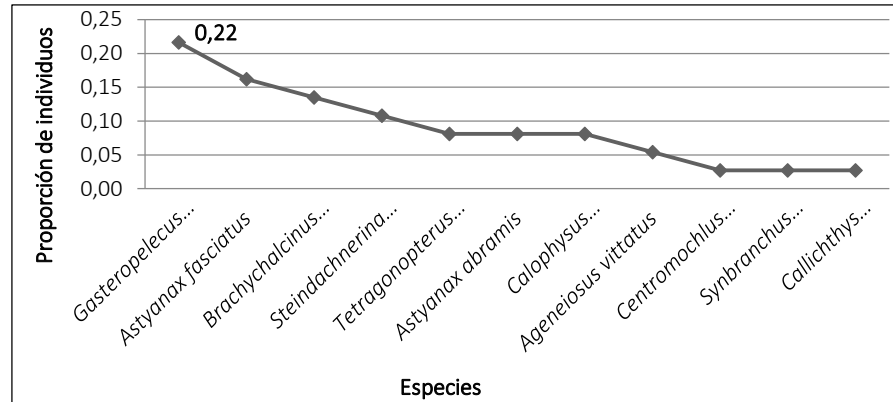
Abundancia

Se colectó un total de 37 individuos distribuidos en un punto de muestreo Riachuelo S/N (37 individuos)

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Gasteropelecus sternicla* es la especie más dominante aglutinando el 22 % de la abundancia total (n=11; $P_i = 0,22$). A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 78 % de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i = 0.16$).

Figura 3- 559. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G4-M4-P2.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 277. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G4-M4-P2.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G4-M4-P1
CHARACIFORMES	Curimatidae	<i>Steindachnerina dobula</i>	4
	Characidae	<i>Astyanax abramis</i>	3
		<i>Astyanax fasciatus</i>	6
		<i>Brachyhalcinus nummus</i>	5
		<i>Tetragonopterus argenteus</i>	3
	Gasteropelecidae	<i>Gasteropelecus sternicla</i>	8
SILURIFORMES	Pimelodidae	<i>Calophysus macropterus</i>	3
	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus vittatus</i>	2
		<i>Centromochlus perugiae</i>	1
	Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i>	1
SYNBRANCHIFORMES	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	1

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G3-M4-P1

Se registro un total de 18 individuos distribuidos en dos ordenes Characiformes - Perciformes, tres familias Erythrinidae - Lebiasinidae - Cichlidae y tres especies *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Pyrrhulina semifasciata* y *Apistogramma cf. barlowi*



Tabla 3- 278. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G3-M4-P1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G3-M4-P
CHARACIFORMES	Erythrinidae	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	3
	Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina semifasciata</i>	6
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Apistogramma cf. barlowi</i>	9

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G3-M3-P

Se registro un total de 7 individuos distribuidos en un orden Characiformes, dos familias Curimatidae - Characidae y dos especies *Steindachnerina bimaculata* y *Moenkhausia oligolepis* (se muestran en la siguiente Tabla)

Tabla 3- 279. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G3-M3-P

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G3-M3-P
CHARACIFORMES	Curimatidae	<i>Steindachnerina bimaculata</i>	3
	Characidae	<i>Moenkhausia oligolepis</i>	4

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

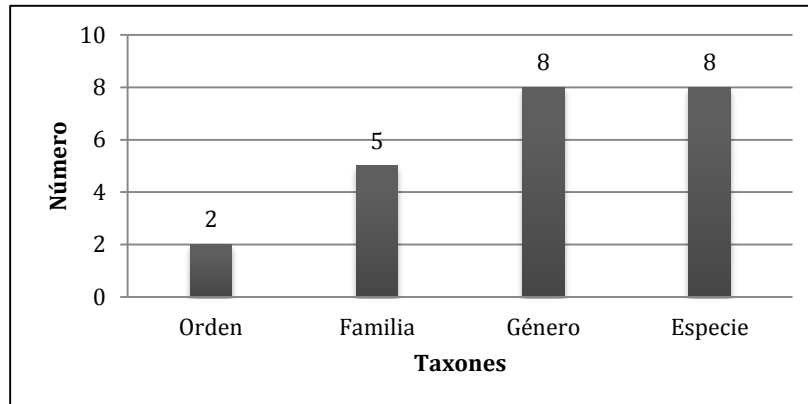
Análisis del punto Cuantitativo G4-M1-P

Riqueza

Se ha registrado ocho especies, ocho géneros, cinco familias y dos órdenes.

Este número de especies representa el 0.8% de la ictiofauna del país y el 1,17% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP). La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinas) con ocho especies (76%).

Figura 3- 560. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G4-M1-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

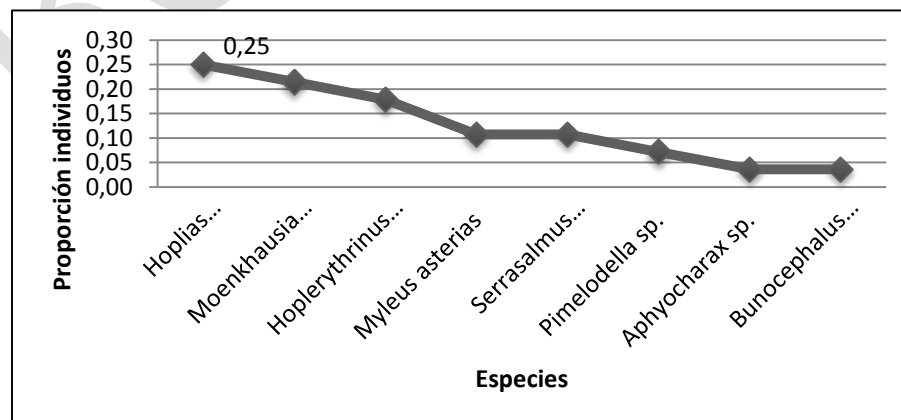
Se colectó un total de 28 individuos

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Hoplias malabaricus* es la especie más dominante aglutinando el 25% de la abundancia total (n=7; $P_i = 0,25$).

A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 75% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i = 0.21$).

Figura 3- 561. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G4-M1-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 280. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G4-M1-P.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G4-M1-P
CHARACIFORMES	Erythrinidae	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	5
		<i>Hoplias malabaricus</i>	7
	Serrasalminidae	<i>Myleus asterias</i>	3
		<i>Serrasalmus rhombeus</i>	3
	Characidae	<i>Aphyocharax</i> sp.	1
		<i>Moenkhausia oligolepis</i>	6
SILURIFORMES	Heptapteridae	<i>Pimelodella</i> sp.	2
	Aspredinidae	<i>Bunocephalus knerii</i>	1

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G3-M5-P

Se registro un total de cuatro individuos distribuidos en un orden Siluriformes, una familia Auchenipteridae y una especie *Ageneiosus* sp.

Tabla 3- 281. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G3-M5-P.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G2-M1-P
SILURIFORMES	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus</i> sp.	4

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

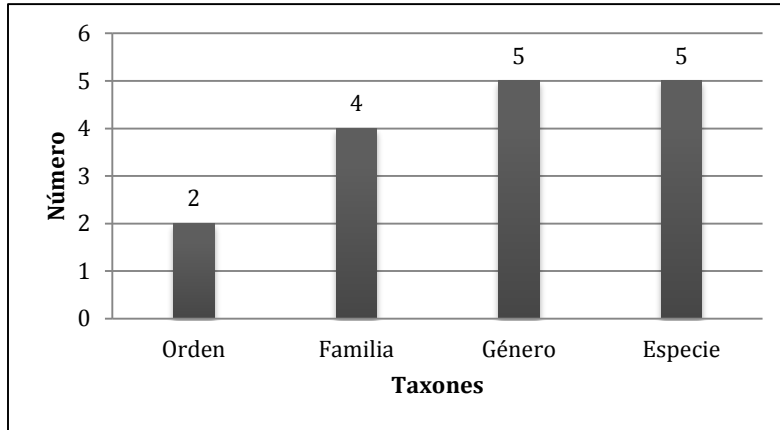
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G3-M4-P2

Riqueza

Se ha registrado cinco especies, cinco géneros, cuatro familias y dos órdenes (Ver siguiente Figura). Este número de especies representa el 0.52% de la ictiofauna del país y el 0,73% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP). La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinas) con cuatro especies (80%)

Figura 3- 562. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G3-M4-P2.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

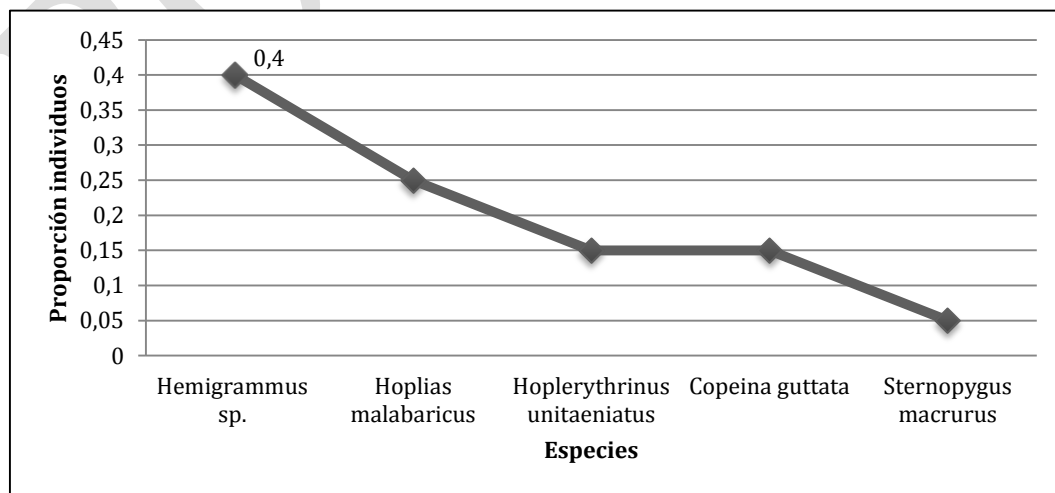
Abundancia

Se colectó un total de 20 individuos.

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Hemigrammus* sp. es la especie más dominante aglutinando el 40% de la abundancia total (n=8; $P_i = 0,40$). A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 60% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i = 0,25$).

Figura 3- 563. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G3-M4-P2.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 282. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G3-M4-P2.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G3-M4-P
CHARACIFORMES	Erythrinidae	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	3
		<i>Hoplias malabaricus</i>	5
	Lebiasinidae	<i>Copeina guttata</i>	3
	Characidae	<i>Hemigrammus sp.</i>	8
GYMNOTIFORMES	Sternopygidae	<i>Sternopygus macrurus</i>	1

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

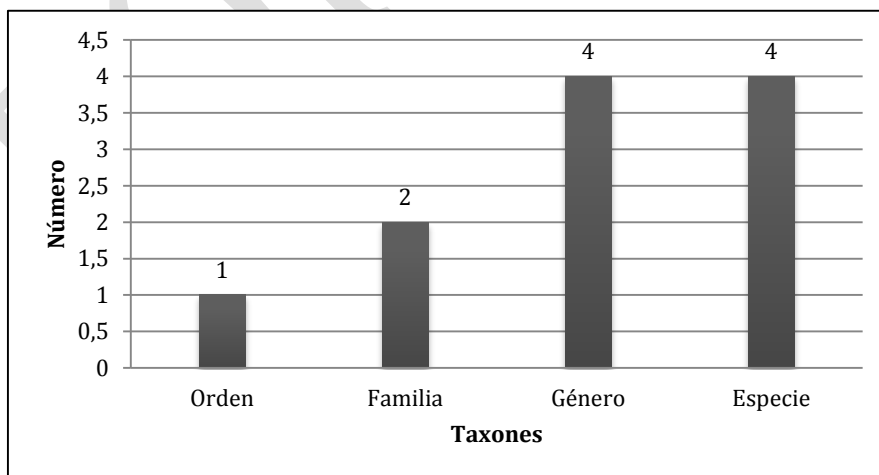
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G3-M4-P3

Riqueza

Se ha registrado cuatro especies, cuatro géneros, dos familias y un orden (Ver siguiente figura). Este número de especies representa el 0,42% de la ictiofauna del país y el 0,58% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP)

Figura 3- 564. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G3-M4-P3.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.



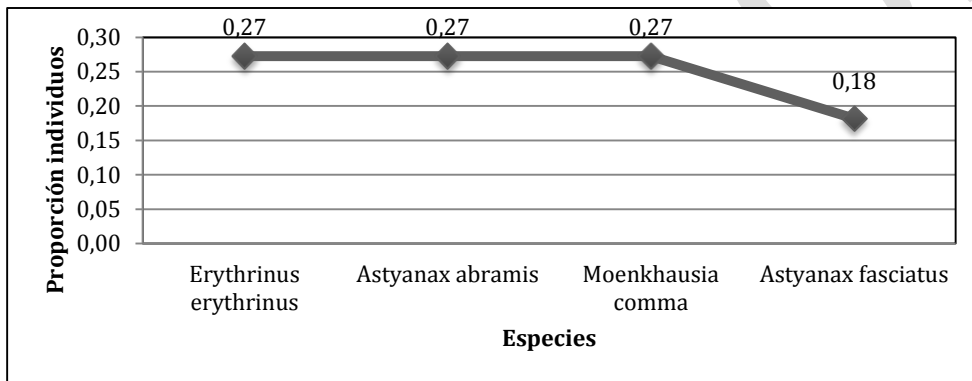
Abundancia

Se colectó un total de 11 individuos .

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Erythrinus erythrinus*, *Astyanax abramis* y *Moenkhausia comma* son las especies más dominantes (n=3, 27%) respectivamente.

Figura 3- 565. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G3-M4-P3.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 283. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G3-M4-P3.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G3-M4-P
CHARACIFORMES	Erythrinidae	<i>Erythrinus erythrinus</i>	3
	Characidae	<i>Astyanax abramis</i>	3
		<i>Astyanax fasciatus</i>	2
		<i>Moenkhausia comma</i>	3

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

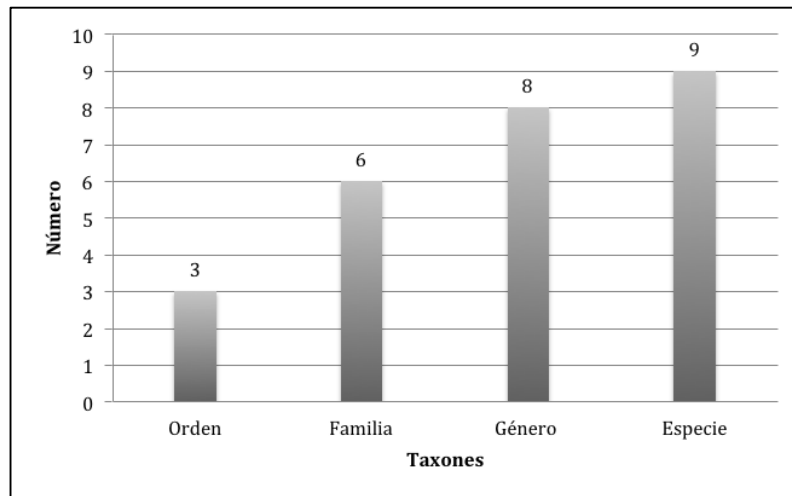
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G3-M1-P

Riqueza

Se ha registrado nueve especies, 8 géneros, seis familias y tres órdenes. Este número de especies representa el 0.84 % de la ictiofauna del país y el 1.17 % para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP). La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinias) con seis especies (75 %), seguido por los Cyprinodontiformes (Guppy) con una especie (12.5 %)

Figura 3- 566. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G3-M1-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

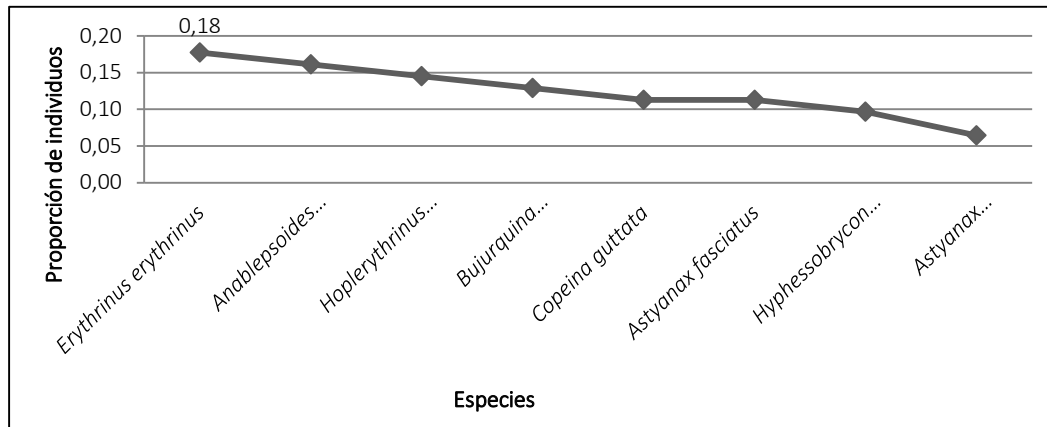
Abundancia

Se colectó un total de 62 individuos distribuidos en un punto de muestreo Riachuelo S/N (62 individuos).

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Erythrinus erythrinus* es la especie más dominante aglutinando el 18% de la abundancia total (n=8; $P_i = 0,18$). A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 82% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i = 0.16$).

Figura 3- 567. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de mustreo G3-M1-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 284. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G3-M1-P.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G3-M1-P
CHARACIFORMES	Erythrinidae	<i>Erythrinus erythrinus</i>	11
		<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	9
	Lebiasinidae	<i>Copeina guttata</i>	7
	Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i>	4
		<i>Astyanax fasciatus</i>	7
		<i>Hyphessobrycon copelandi</i>	6
CYPRINODONTIFORMES	Cynolebiidae	<i>Anablepsoides urophthalmus</i>	10
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Bujurquina moriorum</i>	8

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G2-M6-P

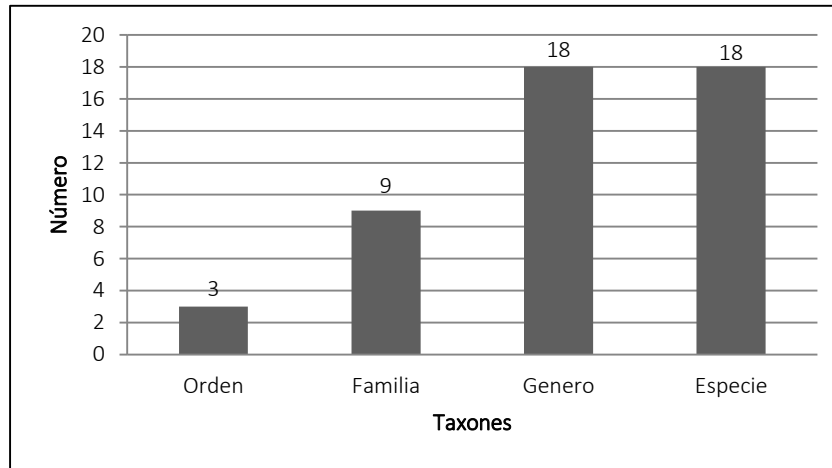
Riqueza

Se ha registrado nueve especies, 18 géneros, nueve familias y tres órdenes. Este número de especies representa el 1.89 % de la ictiofauna del país y el 2.64 % para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP).

La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinias) con diez especies (55 %), seguido por los Perciformes (viejas) con cinco especies (27 %).



Figura 3- 568. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G2-M6-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

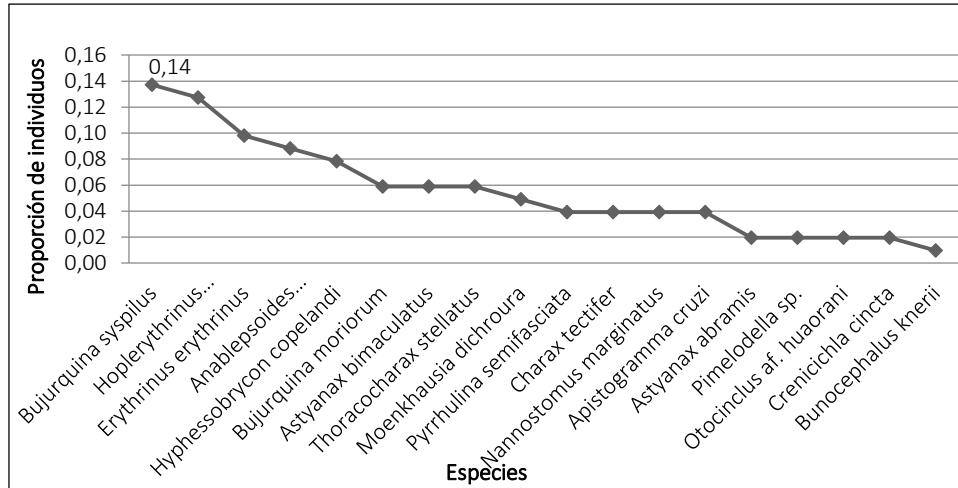
Se colectó un total de 102 individuos distribuidos en un punto de muestreo Quebrada S/N (102 individuos)

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Bujurquina sypilus* es la especie más dominante aglutinando el 14 % de la abundancia total (n=18; $P_i = 0,14$).

A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 86 % de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i = 0.13$).

Figura 3- 569. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G2-M6-P



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 285. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G2-M6-P.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G2-M6-P
CHARACIFORMES	Serrasalminidae	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	10
	Erythrinidae	<i>Erythrinus erythrinus</i>	6
		<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	6
	Lebiasinidae	<i>Copeina guttata</i>	4
		<i>Pyrrhulina semifasciata</i>	4
	Gasteropelecidae	<i>Thoracocharax stellatus</i>	4
	Characidae	<i>Astyanax abramis</i>	2
		<i>Charax tectifer</i>	13
		<i>Moenkhausia dichrourea</i>	5
		<i>Moenkhausia oligolepis</i>	4
SILURIFORMES	Heptapteridae	<i>Pimelodella sp.</i>	2
	Loricariidae	<i>Otocinclus af. huaorani</i>	2
	Aspredinidae	<i>Bunocephalus kneri</i>	1
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Aequidens tetramerus</i>	9
		<i>Apistogramma cruzi</i>	6
		<i>Bujurquina sypsilus</i>	14
		<i>Crenicichla cincta</i>	2
		<i>Crenicichla proteus</i>	8

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

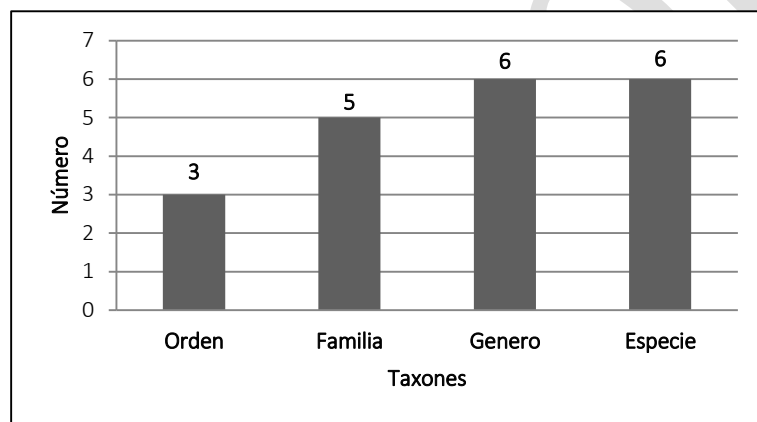


Análisis del punto Cuantitativo G3-M4-P4

Riqueza

Se ha registrado seis especies, seis géneros, cinco familias y tres órdenes. Este número de especies representa el 0.63 % de la ictiofauna del país y el 0.88 % para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP). La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinias) con tres especies (50 %), seguido por los Siluriformes (bagres) con dos especies (33 %)

Figura 3- 570. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G3-M4-P3.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

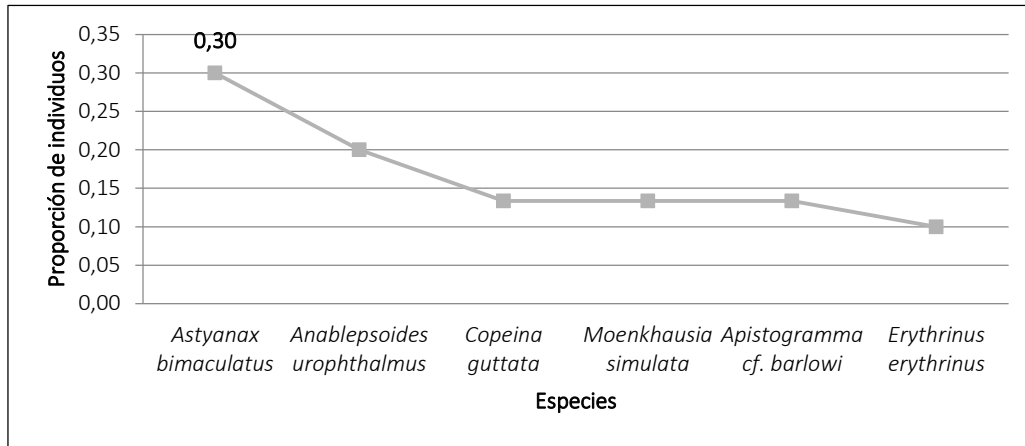
Abundancia

Se colectó un total de 30 individuos distribuidos en un punto de muestreo Riachuelo S/N (30 individuos).

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Astyanax bimaculatus* es la especie más dominante aglutinando el 30 % de la abundancia total (n=6; $P_i = 0,30$). A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 70 % de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i = 0.20$).

Figura 3- 571. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G3-M4-P4.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 286. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G3-M4-P4.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G3-M4-P
CHARACIFORMES	Serrasalimidae	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	9
	Characidae	<i>Astyanax abramis</i>	3
	Characidae	<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i>	4
SYNBRANCHIFORMES	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	4
SILURIFORMES	Heptapteridae	<i>Pimelodella sp.</i>	6
	Aspredinidae	<i>Bunocephalus knerii</i>	4

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

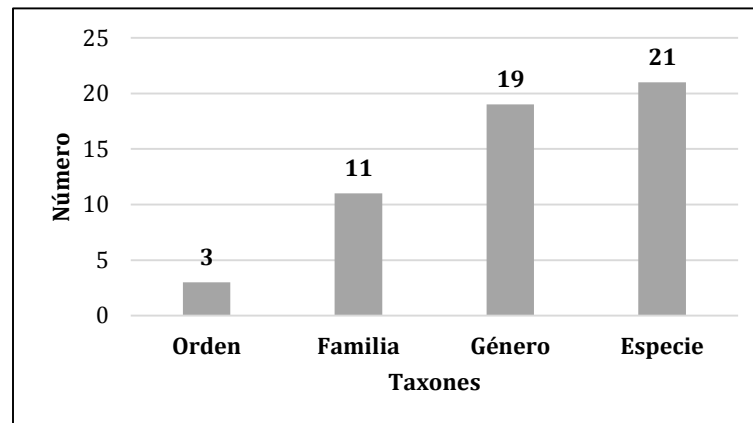
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Análisis del punto Cuantitativo G2-M5-P

Riqueza

Se ha registrado 21 especies, 19 géneros, once familias y tres órdenes. Este número de especies representa el 2.20% de la ictiofauna del país y el 3% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP). La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinas) con 14 especies (66.6%), seguido por los Perciformes (viejas) con cuatro especies (20%) respectivamente (Tabla 3-280).

Figura 3- 572. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G2-M5-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

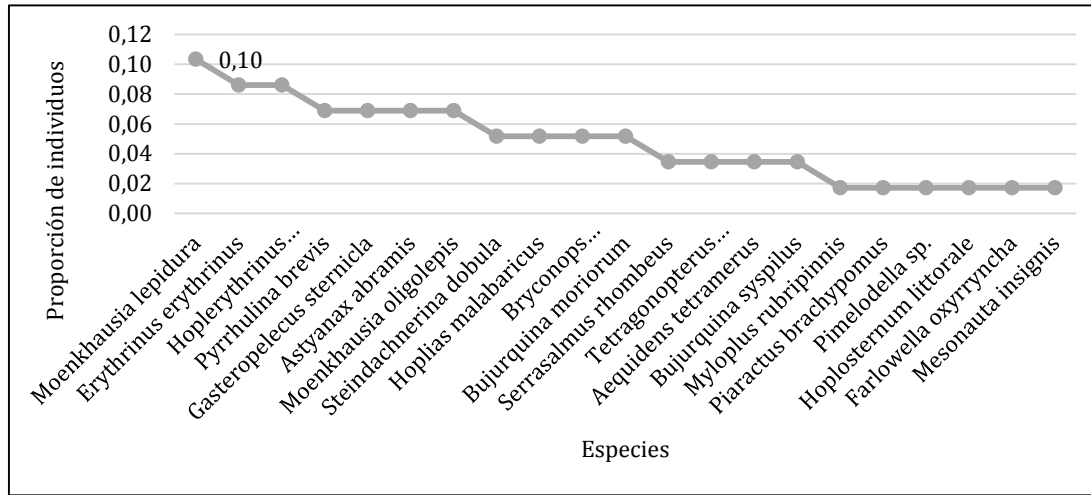
Se colectó un total de 58 individuos distribuidos en un punto de muestreo.

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Moenkhausia lepidura* es la especie más dominante aglutinando el 10% de la abundancia total (n=6; $P_i = 0,10$).

A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica está estructurada por un 90% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i = 0.09$)

Figura 3- 573. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G2-M5-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 287. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G2-M5-P.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G2-M5-P
CHARACIFORMES	Curimatidae	Steindachnerina dobula	3
	Erythrinidae	Erythrinus erythrinus	5
		Hoplerythrinus unitaeniatus	5
		Hoplias malabaricus	3
	Lebiasinidae	Pyrrhulina brevis	4
	Gasteropelecidae	Gasteropelecus sternicla	4
	Serrasalmidae	Myloplus rubripinnis	1
		Piaractus brachypomus	1
		Serrasalmus rhombeus	2
	Characidae	Astyanax abramis	4
		Moenkhausia lepidura	6
		Moenkhausia oligolepis	4
		Tetragonopterus argenteus	2
Iguanodectidae	Bryconops caudomaculatus	3	
SILURIFORMES	Heptapteridae	Pimelodella sp.	1
	Callichthyidae	Hoplosternum littorale	1
	Loricariidae	Farlowella oxyrryncha	1
PERCIFORMES	Cichlidae	Aequidens tetramerus	2
		Bujurquina moriorum	3

		<i>Bujurquina sypilus</i>	2
		<i>Mesonauta insignis</i>	1

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

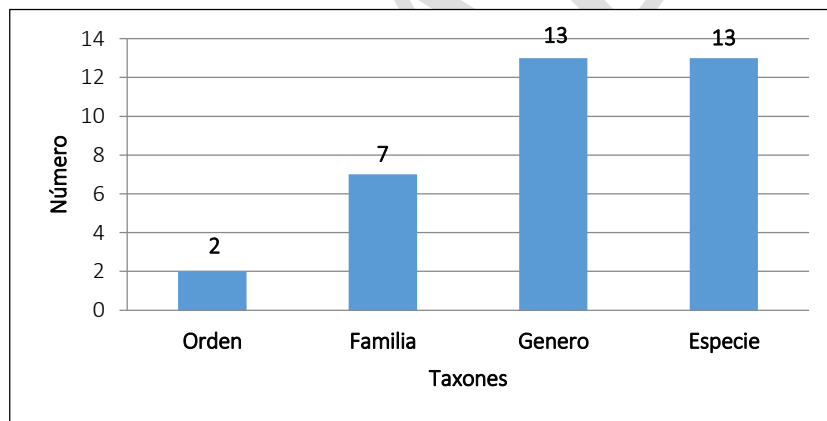
Análisis del punto Cuantitativo G2-M4-P

Riqueza

Se ha registrado nueve especies, 13 géneros, siete familias y dos órdenes. Este número de especies representa el 1.36% de la ictiofauna del país y el 1.91% para la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza (NP).

La mayor riqueza presenta el orden Characiformes (sardinias) con nueve especies (69%), seguido por los Perciformes (viejas) con dos especies (31%) (Tabla 3-281).

Figura 3- 574. Composición de la Ictiofauna registrada en el punto de muestreo G2-M4-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

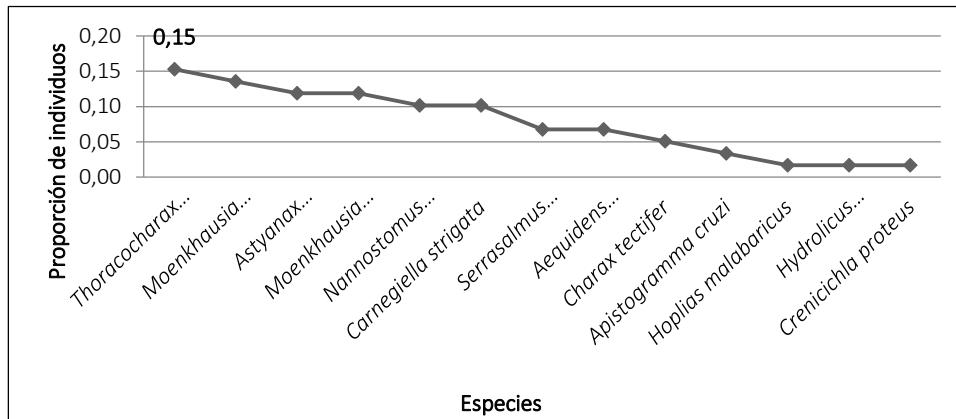
Se colectó un total de 59 individuos.

Abundancia relativa

En el análisis de la curva de dominancia-diversidad de las especies, se determinó que de los individuos capturados *Thoracocharax stellatus* es la especie más dominante aglutinando el 15% de la abundancia total (n=13; Pi= 0,15). A escala de abundancia relativa, la comunidad ictiológica

está estructurada por un 85% de especies con baja dominancia, que no superan los valores de proporción de individuos ($P_i = 0.14$)

Figura 3- 575. Curva de dominancia-diversidad de las especies de peces encontradas en el punto de muestreo G2-M4-P.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 288. Taxonomía del componente peces registrado en el punto de muestreo G2-M4-P.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	G2-M4-P
CHARACIFORMES	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	1
	Lebiasinidae	<i>Nannostomus marginatus</i>	6
	Serrasalminidae	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	4
	Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i>	7
		<i>Charax tectifer</i>	3
		<i>Moenkhausia comma</i>	7
		<i>Moenkhausia oligolepis</i>	8
	Gasteropelecidae	<i>Carnegiella strigata</i>	6
		<i>Thoracocharax stellatus</i>	9
Cynodontidae	<i>Hydrolicus scomberoides</i>	1	
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Aequidens tetramerus</i>	4
		<i>Apistogramma cruzi</i>	2
		<i>Crenicichla proteus</i>	1

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

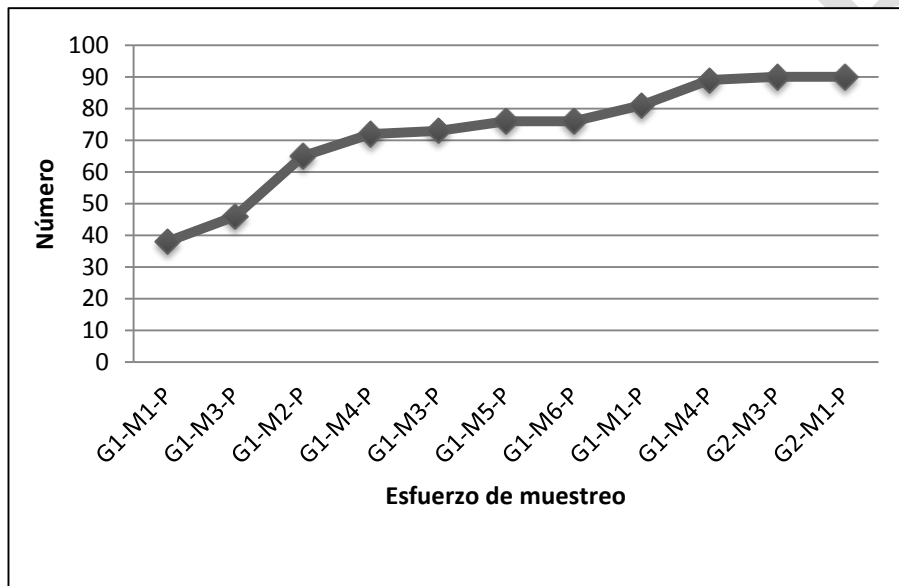
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.7.5.3. *Curvas de acumulación de especies*

Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá

En la curva de acumulación se observó que el número de especies aumenta en función del esfuerzo de muestreo, con los datos obtenidos en campo (90 spp.) la curva no comienza una fase asintótica.

Figura 3- 576. Curva de acumulación de especies de peces de la Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá

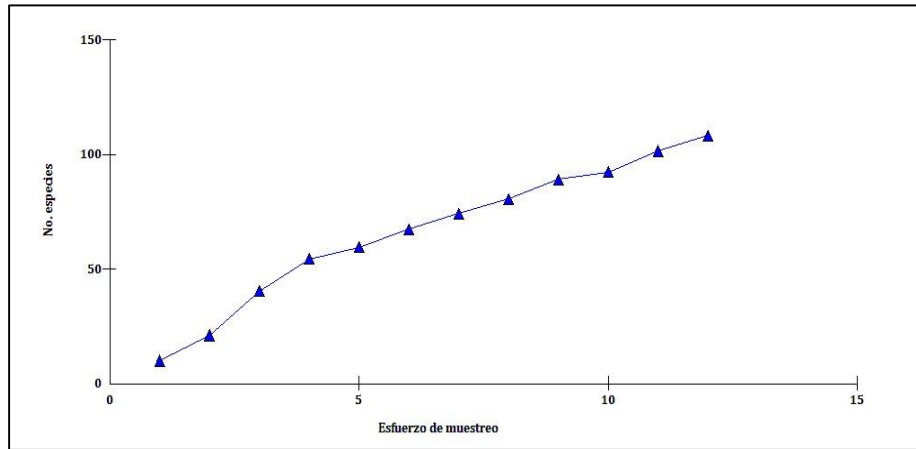


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

El valor máximo de riqueza esperada (108 spp.) fue con el estimador no paramétrico Chao1 .

Figura 3- 577. Curva de riqueza de especies estimadas Chao1 para la Zona 1 - Aguatico- Putumayo-Caquetá



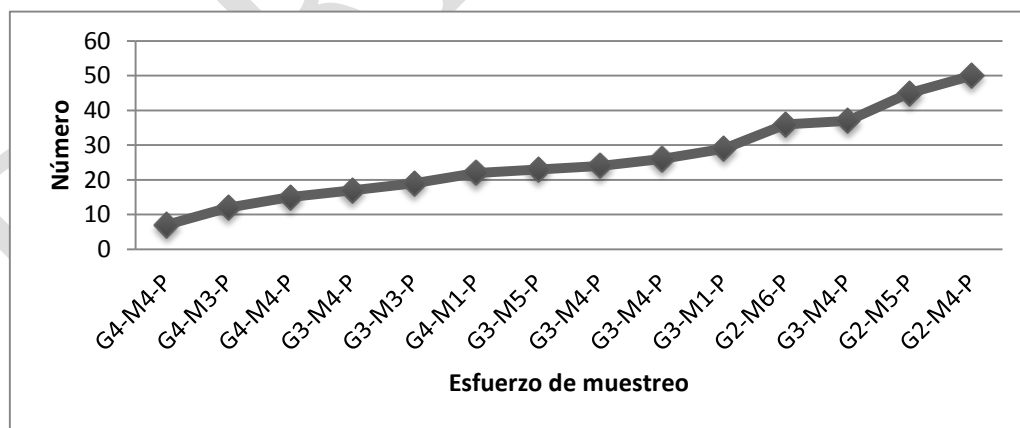
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Zona 2 – Napo - Curaray

En la curva de acumulación se observó que el número de especies aumenta en función del esfuerzo de muestreo, con los datos obtenidos en campo (50 spp.) la curva no comienza una fase asintótica.

Figura 3- 578. Curva de acumulación de especies de peces de la Zona 2 – Napo – Curaray.

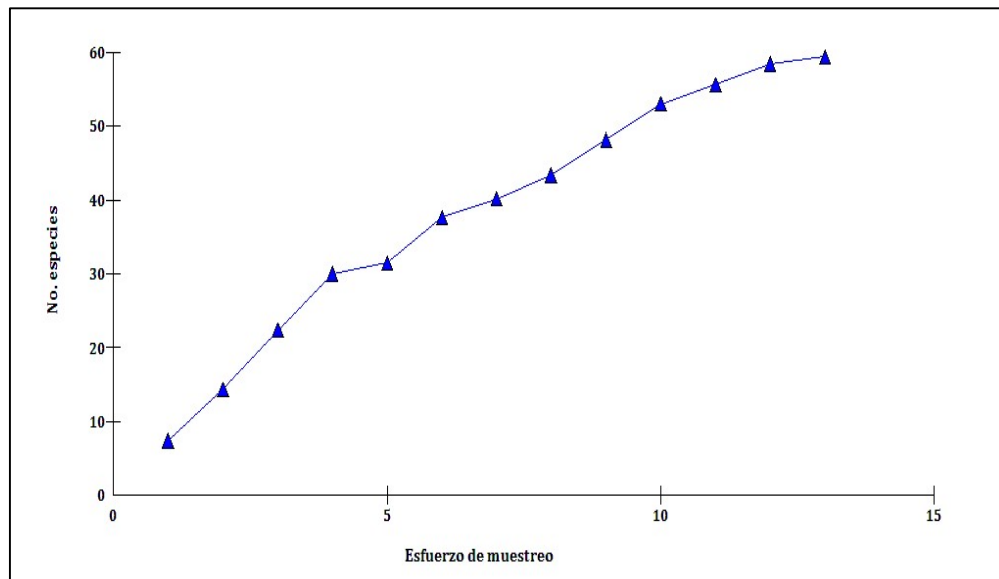


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

El valor máximo de riqueza esperada (60 spp.) fue con el estimador no paramétrico Chao1.

Figura 3- 579. Curva de riqueza de especies estimadas Chao1 para la Zona 2 – Napo – Curaray.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

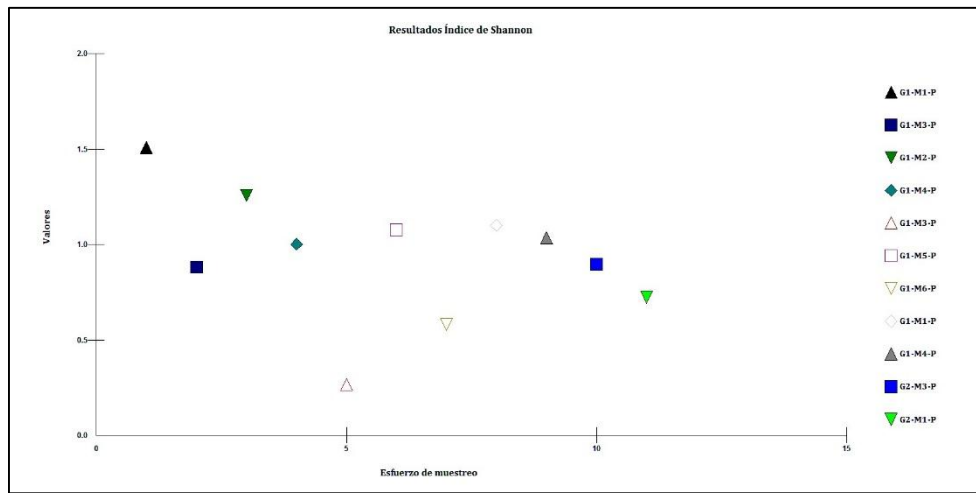
3.4.2.7.5.4. Diversidad

Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá

La diversidad, de acuerdo al índice de Shannon, para el área de estudio, alcanzó un valor de 1,50 bits.

Según las medidas de diversidad obtenidas para la zona APC no se evidenciaron diferencias en la diversidad comparativa entre puntos, correspondiendo al sitio de muestreo G1-M1-P (1,50 bits) el mayor valor de diversidad, y a G1-M3-P la medida más baja (0,26 bits).

Figura 3- 580. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener registrado en la Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá.



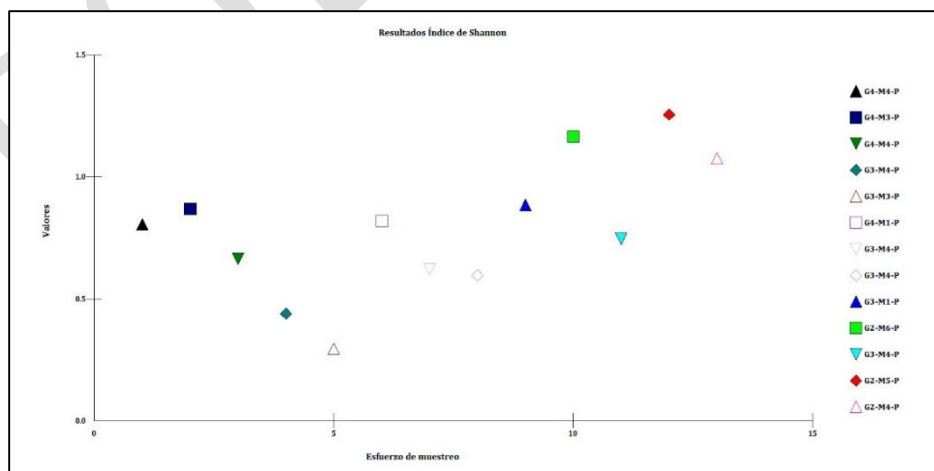
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Zona 2 - Napo – Curaray.

La diversidad, de acuerdo al índice de Shannon, para el área de estudio, alcanzó un valor de 1,25 bits. Según las medidas de diversidad obtenidas para la zona NC no se evidenciaron diferencias en la diversidad comparativa entre puntos, correspondiendo al sitio de muestreo G2-M5-P (1,25 bits) el mayor valor de diversidad, y a G3-M3-P la medida más baja (0,30 bits).

Figura 3- 581. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener registrado en la Zona 2 – Napo – Curaray.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

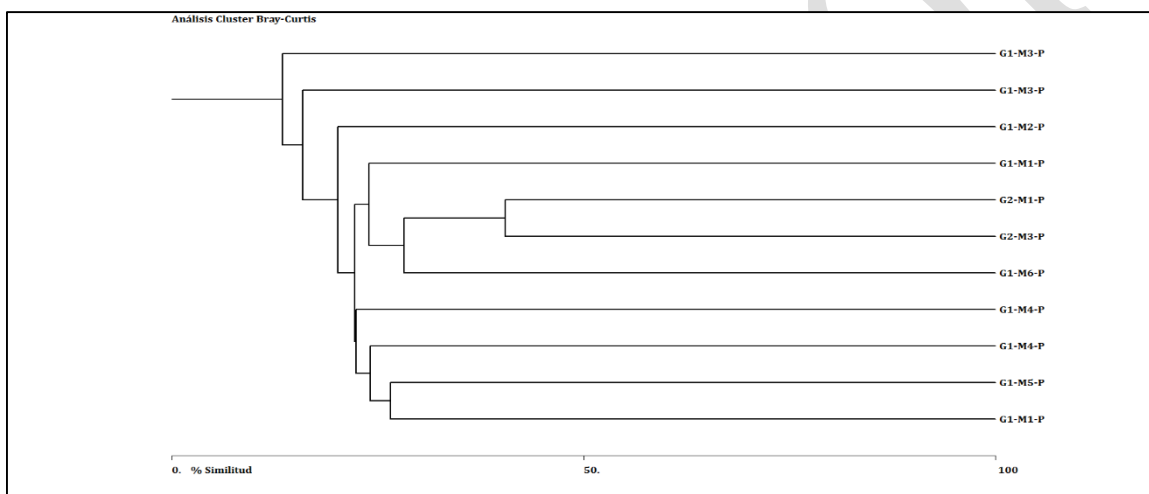
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.7.5.5. Índice de Similitud

Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá

Con el objetivo de comparar el porcentaje de similitud entre las estaciones se empleó el coeficiente de Bray Curtis y se realizó un dendograma de similitud como método de representación gráfica usando el programa estadístico BioDiversity Pro. De acuerdo al análisis, entre estaciones alcanzaron una similitud promedio de 13.4 %, siendo los puntos G2-M1-P y G2-M3-P los de mayor similitud (40.5 %).

Figura 3- 582. Análisis de similitud entre las estaciones de muestreo de la Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá.



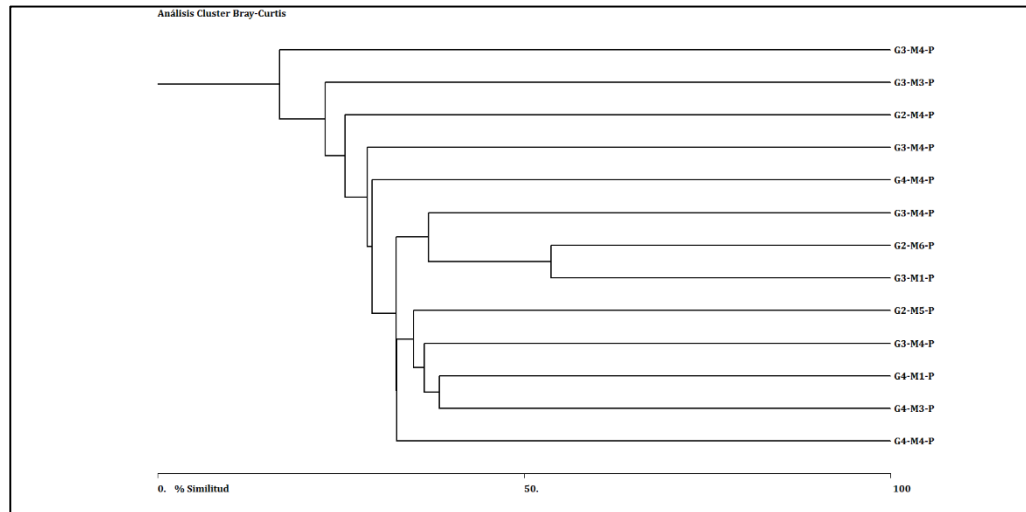
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Zona 2 - Napo - Curaray

Con el objetivo de comparar el porcentaje de similitud entre las estaciones se empleó el coeficiente de Bray Curtis y se realizó un dendograma de similitud como método de representación gráfica usando el programa estadístico BioDiversity Pro. De acuerdo al análisis, entre estaciones alcanzaron una similitud promedio de 9 %, siendo los puntos G3-M4-P y G3-M3-P los de mayor similitud (53 %).

Figura 3- 583. Análisis de similitud entre las estaciones de muestreo de la Zona 2 – Napo-Curaray.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.7.5.6. Aspectos ecológicos, hábitat y uso

Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá

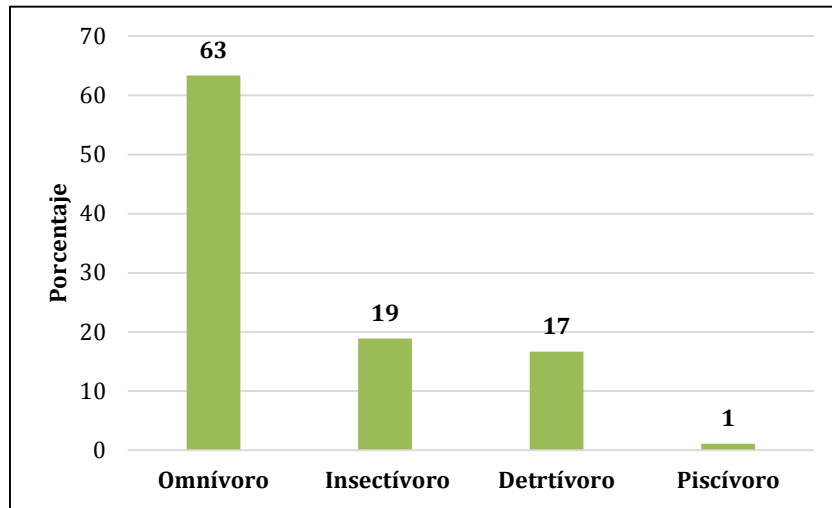
Preferencia alimentaria

La dieta mejor representada dentro de las especies de peces registradas en la zona (APC) fue la omnívora, con 57 especies (63 % del total registrado); dentro de este grupo figuran todos los miembros de las familias Anostomidae, Erythrinidae, Serrasalmidae, Characidae, Triportheidae, Auchenipteridae, Heptapteridae, Cetopsidae, Pimelodidae todo el grupo de Myliobatiformes, Gymnotiformes y Perciformes.

En segundo lugar figura especies especializadas en explotar un solo tipo de recurso (insectívoros) con 17 especies (19 %) correspondientes a las familias Lebiasinidae, Gasteropelecidae, Doradidae, Callichthyidae, Cynolebiidae, Synbranchidae y Tetraodontidae. Otra dieta con 15 especies (17 %) fueron los consumidores de detritos o materia orgánica en descomposición (detritívoros), representadas por las familias Curimatidae y Loricariidae.

Un grupo importante constituyeron las especies piscívoras (consumidoras de peces), con un individuo (1 %), a esta categoría corresponden la familia Cynodontidae.

Figura 3- 584. Tipos de dieta de las especies de peces de la Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Uso del recurso

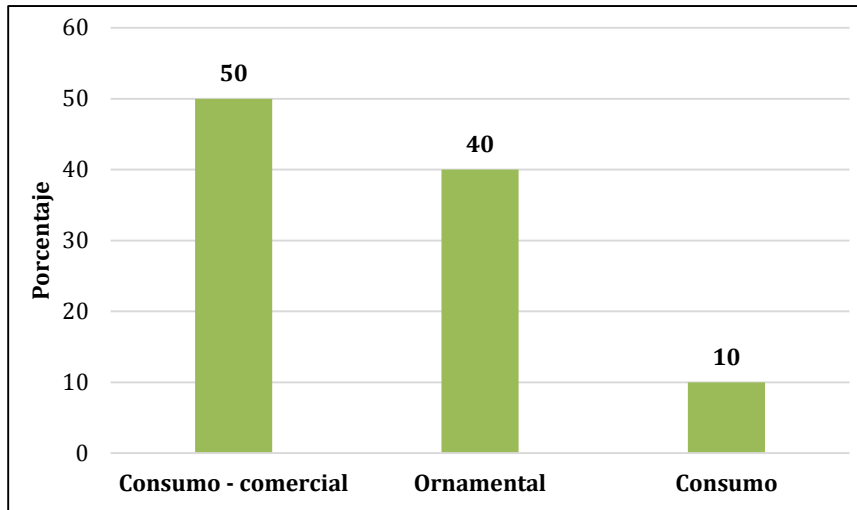
La pesca es una actividad de todos los días, y una rutina muy importante de los pueblos amazónicos, tanto que el pescado contribuye enormemente al patrón de autosuficiencia alimentaria de las comunidades (Lasso et al., 2011) así como para la comercialización, uso ancestral (conocimientos medicinales dejados por los antiguos) y artesanal (materia prima para la confección de distintos utensillos de caza).

Dentro de la lista de peces de la zona (APC), se evidenció especies de consumo y comerciales (n=45; 50%) en las que se destacan por su apetecido sabor: por e.g. el ratón (*Leporinus friderici*), el dionton (*Rhaphiodon vulpinus*), el guanchiche (*Hoplias malabaricus*), la piraña (*Serrasalmus rhombus*), el bagre (*Sorubim lima*), la raspabalsa (*Hypostomus cochliodon*), la vieja (*Aequidens tetramerus*).

Otras especies por sus colores llamativos podrían revestir de importancia comercial para acuarios (n=36; 40%) como: la raya (*Plesiotrygon iwamae*), el volador (*Gasteropelecus sternicla*), la raspabalsa (*Peckoltia bachi*), el cuchillo (*Gymnotus carapo*) y el pez globo (*Colomesus asellus*).

Ciertos peces son únicamente aprovechados como proteína local (10%), aquí conforman varios miembros del grupo Characidae.

Figura 3- 585. Tipos de dieta de las especies de peces de la Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Endemismo

El área de estudio es parte de la extensa Región Amazónica, por lo que no existen especies que puedan ser consideradas como endémicas, ya que en la parte baja del nororiente ecuatoriano existen los mismos bosques de inundación, canales, ejes fluviales e islas de refugio; teniendo estrecha relación con la comunidad de peces de la cuenca del río Napo y la Amazonía baja (Barriga, 2011).

Migratorias

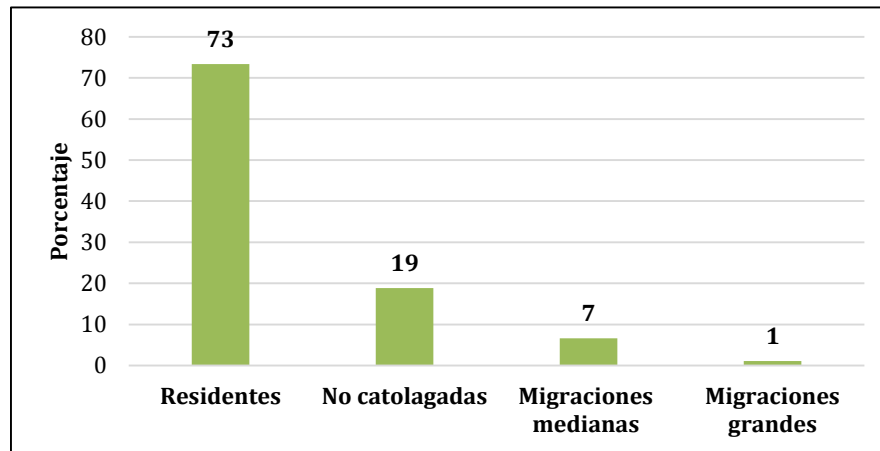
La mayor parte de las especies de peces (n = 66; 73 %) registradas fueron residentes. En este grupo se encuentran especies como la raya de río (*Plesiotrygon iwamae*), el boquiche (*Potamorhina altamazonica*), el guanchiche (*Erythrinus erythrinus*), el pechón (*Carnegiella myersi*) la sardina (*Astyanax bimaculatus*) entre otras.

Las especies que realizan migraciones grandes (1 %), dentro de este grupo se encuentran *Pinirampus pinirampu*.

Especies que realizan migraciones medianas (MM) fueron seis (7 %), entre ellas *Mylossoma duriventre* y *Brachyplatystoma juruense* y *Sorubim lima*.

Finalmente, se identificaron 17 especies de peces (19 % del total registrado) que se desconoce su conducta migratoria (NC), tal es el caso de *Leporinus friderici*, *Centromochlus perugiae*, entre otras

Figura 3- 586. Tipo de migración identificado para las especies de peces registradas en la Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

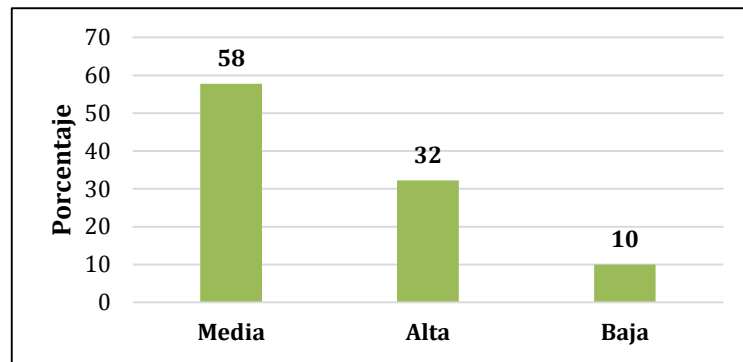
Sensibilidad

Se registraron 52 especies de sensibilidad media, 29 de sensibilidad alta y nueve de sensibilidad baja. Las especies de sensibilidad media comprendieron un 58 % de la diversidad total registrada; en este grupo se encuentran el boquiche (*Psectrogaster amazonica*), la sardina (*Moenkhausia oligolepis*), el pez ciego (*Cetopsis coecutiens*), entre otras especies, que se caracterizan por soportar ciertos grados de remoción del sustrato.

Las especies de sensibilidad alta abarcaron un 32 % de la diversidad total, entre las cuales se pueden mencionar a la raya (*Plesiotrygon iwamae*), la piraña (*Mylossoma duriventre*), el bagre (*Centromochlus heckelii*), la carachama (*Farlowella oxyrryncha*) entre otras especies, caracterizadas por no soportar la contaminación del agua ni la remoción del sustrato.

Las especies de sensibilidad baja representaron 10 % de la diversidad total y fueron los guachiches (*Erythrinus erythrinus*, *Hoplerythrinus unitaeniatus* y *Hoplias malabaricus*), la piraña (*Piaractus brachypomus*), el millonario (*Anablepsoides urophthalmus*), especies que se han habituado a vivir en entornos intervenidos y principalmente por sus tiempos altos de resiliencia (capacidad para duplicar sus poblaciones en períodos menores a un año).

Figura 3- 587. Sensibilidad de las especies de peces registradas en la Zona 1



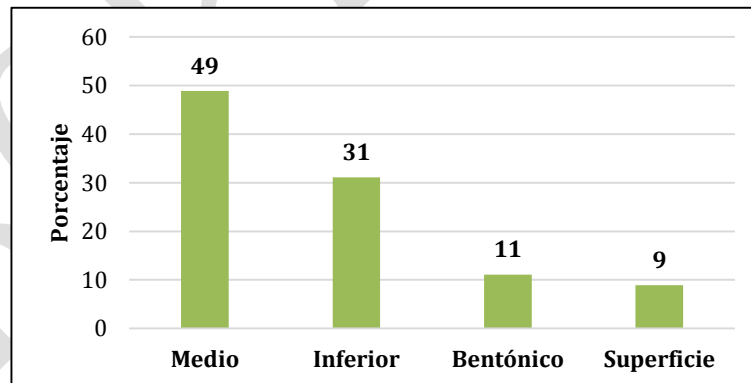
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Estrato

El estrato medio registró un alto número de especies, con 44 (49 %), tales como: *Hoplias malabaricus* (Erythrinidae), *Serrasalmus rhombeus* (Serrasalmidae), *Creagrutus kunturus* (Characidae), *Triportheus albus* (Triportheidae) entre otras.

El estrato inferior registró 28 especies (31 %), entre ellas figuran *Steindachnerina dobula* (Curimatidae), *Leporinus friderici* (Anostomidae) y *Corydoras elegans* (Callichthyidae) entre otras. Finalmente, las especies que ocupan la parte bentónica fueron 10 (11 %), entre las que figuran aquellas que corresponden a las familias Loricariidae, como *Farlowella oxyrryncha*, *Hypostomus cochliodon*; Potamotrygonidae, como *Plesiotrygon iwamae*.

Figura 3- 588. Distribución vertical de las especies de peces registradas en la Zona 1



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Estado de Conservación de las Especies

Para el Ecuador, la UICN (2012) cita 42 especies de peces intermareales y de agua dulce que presenten algún grado de preocupación o nivel de amenaza. Ninguna de las especies colectadas en el proyecto se encuentra en este listado.

Tabla 3- 289.Resumen de aspectos ecológicos en la Zona 1 - Aguarico-Putumayo-Caquetá.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	DIETA	USO	ENDEMICAS	MIGRATORIAS	SENSIBILIDAD	DISTRIBUCIÓN VERTICAL
MYLIOBATIFORMES	Potamotrygonidae	<i>Plesiopygion iwamae</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Bentónico
CHARACIFORMES	Curimatidae	<i>Curimatopsis macrolepis</i>	Detritívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Media	Inferior
		<i>Potamorhina altamazonica</i>	Detritívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Media	Inferior
		<i>Psectrogaster amazonica</i>	Detritívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Media	Inferior
		<i>Steindachnerina dobula</i>	Detritívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Media	Inferior
	Anostomidae	<i>Leporinus friderici</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Media	Inferior
	Erythrinidae	<i>Erythrinus erythrinus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Hoplias malabaricus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Baja	Medio
	Lebiasinidae	<i>Copeina guttata</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Superficie
		<i>Pyrrhulina brevis</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Superficie
		<i>Pyrrhulina semifasciata</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Superficie
	Gasteropelecidae	<i>Carnegiella myersi</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Superficie
		<i>Gasteropelecus sternicla</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Superficie
		<i>Thoracocharax stellatus</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Superficie
	Cynodontidae	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	Piscívoro	Cons. - Com.	-	NC	Alta	Medio
Serrasalminidae	<i>Mylossoma aureum</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Alta	Medio	

		<i>Mylossoma duriventre</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	MM	Alta	Medio
		<i>Piaractus brachypomus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Baja	Medio
		<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Baja	Medio
	Characidae	<i>Aphyocharax</i> sp.	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Medio
		<i>Astyanax abramis</i>	Omnívoro	Cons.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	Omnívoro	Cons.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Astyanax fasciatus</i>	Omnívoro	Cons.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Brachyhalcinus nummus</i>	Omnívoro	Cons.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Charax tectifer</i>	Omnívoro	Cons.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Cynopotamus amazonus</i>	Omnívoro	Cons.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Creagrutus kunturus</i>	Omnívoro	Cons.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i>	Omnívoro	Cons.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Gymnocorymbus thayeri</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Hemigrammus</i> sp.	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Hyphessobrycon copelandi</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Moenkhausia chrysargyrea</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Moenkhausia comma</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Moenkhausia dichrourea</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Moenkhausia lepidura</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Moenkhausia oligolepis</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Moenkhausia simulata</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Medio
		<i>Stethaprion erythroptus</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Tetragonopterus argenteus</i>	Omnívoro	Cons.	-	Residentes	Media	Medio
	Triporthidae	<i>Triporthus albus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	MM	Media	Medio
		<i>Triporthus angulatus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	MM	Media	Medio
	Iguanodectidae	<i>Bryconops caudomaculatus</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio

SILURIFORMES	Doradidae	<i>Megalodoras uranoscopus</i>	Insectívoro	Cons. - Com.	-	NC	Media	Inferior
		<i>Ossancora punctata</i>	Insectívoro	Cons. - Com.		NC	Media	Inferior
		<i>Trachydoras nattereri</i>	Insectívoro	Cons. - Com.	-	NC	Media	Inferior
	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus vittatus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Alta	Inferior
		<i>Centromochlus heckelii</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Alta	Inferior
		<i>Centromochlus perugiae</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Alta	Inferior
		<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Media	Inferior
		<i>Trachycorystes trachycoryste</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Media	Inferior
	Heptapteridae	<i>Pimelodella sp.</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Media	Inferior
		<i>Rhamdia quelen</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Media	Inferior
	Cetopsidae	<i>Cetopsis coecutiens</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Inferior
	Pimelodidae	<i>Brachyplatystoma juruense</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	MM	Media	Inferior
		<i>Calophysus macropterus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	MM	Media	Inferior
		<i>Cheirocerus eques</i>	Omnívoro	Cons. - Com.		NC	Media	Inferior
		<i>Pimelodus blochii</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Media	Inferior
		<i>Pinirampus pirinampu</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	MG	Alta	Inferior
		<i>Sorubim lima</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	MM	Alta	Inferior
	Trichomycteridae	<i>Ochmacanthus sp.</i>	Insectívoro	Cons. - Com.		Residentes	Alta	Inferior
	Callichthyidae	<i>Brochis splendens</i>	Insectívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Media	Inferior
		<i>Callichthys callichthys</i>	Insectívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Media	Inferior

		<i>Corydoras elegans</i>	Insectívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Media	Inferior
		<i>Megalechis thoracata</i>	Insectívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Media	Inferior
	Loricariidae	<i>Ancistrus alga</i>	Detritívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Bentónico
		<i>Ancistrus occidentalis</i>	Detritívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Bentónico
		<i>Cochliodon sp.</i>	Detritívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Bentónico
		<i>Farlowella oxyrryncha</i>	Detritívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Bentónico
		<i>Hypostomus cochliodon</i>	Detritívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Alta	Bentónico
		<i>Hypostomus oculus</i>	Detritívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Alta	Bentónico
		<i>Loricaria simillima</i>	Detritívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Bentónico
		<i>Otocinclus af. huaorani</i>	Detritívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Bentónico
		<i>Peckoltia bachi</i>	Detritívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Bentónico
		<i>Rineloricaria sp.</i>	Detritívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Bentónico
GYMNOTIFORMES	Sternopygidae	<i>Eigenmannia virescens</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Medio
		<i>Eigenmannia sp.</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Medio
		<i>Sternopygus macrurus</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Medio
	Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus brevirostris</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Medio
	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Medio
CYPRINODONTIFORMES	Cynolebiidae	<i>Anablepsoides urophthalmus</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Baja	Superficie
SYNBRANCHIFORMES	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
PERCIFORMES	Sciaenidae	<i>Pachyurus stewarti</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Alta	Medio
	Cichlidae	<i>Aequidens tetramerus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Media	Medio

		<i>Apistogramma cf. barlowi</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Bujurquina moriorum</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Bujurquina sypilus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.		Residentes	Media	Medio
		<i>Crenicichla johanna</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Crenicichla proteus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.		Residentes	Media	Medio
TETRAODONTIFORMES	Tetraodontidae	<i>Colomesus asellus</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Inferior

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Leyenda: **Uso:** **Orn.**= ornamental, **Cons. - Com.** = consumo-comercio, **Cons.** = Consumo; **Migratorias= NC**= no catalogadas, **MM**= migración mediana, **MG**= migración grande.

Zona 2 - Napo – Curaray

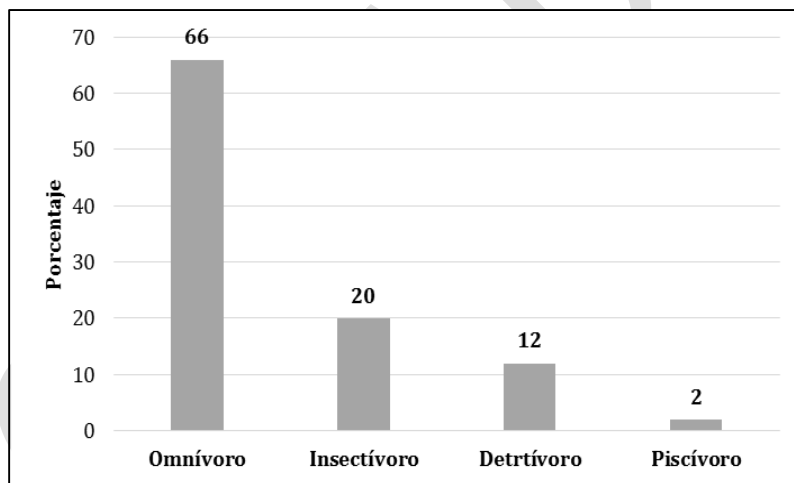
Preferencia alimentaria

La dieta mejor representada dentro de las especies de peces registradas en la zona (NC) fue la omnívora, con 33 especies (66 % del total registrado); dentro de este grupo figuran todos los miembros de las familias Erythrinidae, Serrasalmidae, Characidae, Iguanodectidae, Auchenipteridae, Heptapteridae, Sternopygidae, Gymnotidae y todo el grupo de Cichlidae.

En segundo lugar figura especies especializadas en explotar un solo tipo de recurso (insectívoros) con 10 especies (20 %) correspondientes a las familias Lebiasinidae, Gasteropelecidae, Aspredinidae, Callichthyidae y Cynolebiidae. Otra dieta con seis especies (12 %) fueron los consumidores de detritos o materia orgánica en descomposición (detritívoros), representadas por las familias Curimatidae y Loricariidae.

Un grupo importante constituyeron las especies piscívoras (consumidoras de peces), con un individuo (1 %), a esta categoría corresponden la familia Cynodontidae .

Figura 3- 589. Tipos de dieta de las especies de peces de la Zona 2 - Napo – Curaray.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Uso del recurso

La pesca es una actividad de todos los días, y una rutina muy importante de los pueblos amazónicos, tanto que el pescado contribuye enormemente al patrón de autosuficiencia alimentaria de las comunidades (Lasso *et al.* 2011), así como para la comercialización, uso ancestral (conocimientos medicinales dejados por los antiguos) y artesanal (materia prima para la confección de distintos utensillos de caza).

Dentro de la lista de peces de la zona (NC), se evidencio especies de consumo y comerciales (n=20; 40%) en las que se destacan por su apetecido sabor: por e.g. el boquiche (*Steindachneria*

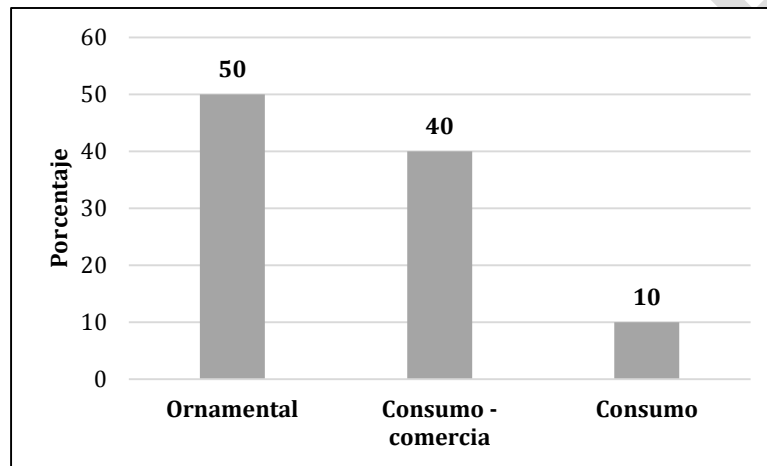


bimaculata), el guanchiche (*Hoplias malabaricus*), el dientón (*Hydrolicus scomberoides*), la piraña (*Serrasalmus rhombeus*), el bagre (*Ageneiosus sp.*), la vieja (*Aequidens tetramerus*).

Otras especies por sus colores llamativos podrían revestir de importancia comercial para acuarios (n=25; 20%) como: la sardina (*Nannostomus marginatus*), el volador (*Gasteropelecus sternicla*), la raspabalsa (*Farlowella oxyrryncha*) y el cuchillo (*Gymnotus carapo*).

Ciertos peces son únicamente aprovechados como proteína local (n=5; 10%), aquí conforman varios miembros del grupo Characidae.

Figura 3- 590. Tipos de dieta de las especies de peces de la Zona 2 - Napo – Curaray.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Endemismo

El área de estudio es parte de la extensa Región Amazónica, por lo que no existen especies que puedan ser consideradas como endémicas, ya que en la parte baja del nororiente ecuatoriano existen los mismos bosques de inundación, canales, ejes fluviales e islas de refugio; teniendo estrecha relación con la comunidad de peces de la cuenca del río Napo y la Amazonía baja (Barriga, 2011).

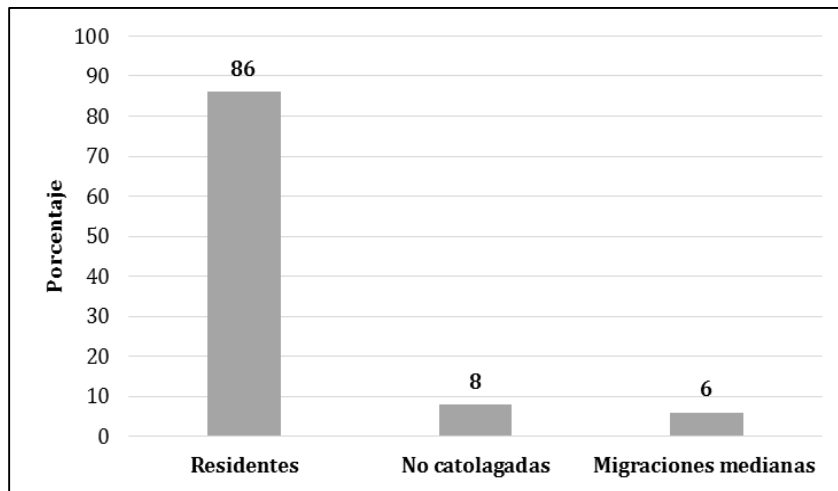
Migratorias

La mayor parte de las especies de peces (n = 43; 86 %) registradas fueron residentes. En este grupo se encuentran especies como el boquiche (*Steindachnerina dobula*), el guanchiche (*Erythrinus erythrinus*), el pechón (*Carnegiella strigata*), la sardina (*Astyanax bimaculatus*), el cuchillo (*Gymnotus carapo*) entre otras.

Especies que realizan migraciones medianas (MM) fueron tres (6 %), entre ellas *Hydrolicus scomberoides*, *Myleus asterias* y *Myloplus rubripinnis*.

Finalmente, se identificaron cuatro especies de peces (8 % del total registrado) que se desconoce su conducta migratoria (NC), tal es el caso de *Piaractus brachypomus*, *Serrasalmus rhombeus*, *Ageneiosus sp.* y *Pimelodella sp.*

Figura 3- 591. Tipo de migración identificado para las especies de peces registradas en la Zona 2 - Napo – Curaray.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

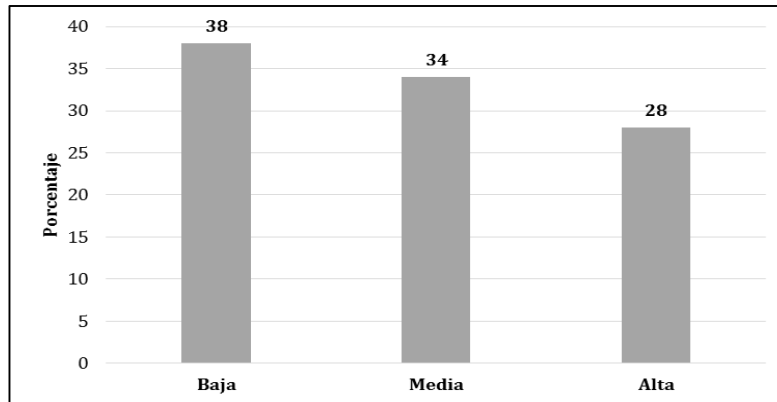
Sensibilidad

Se registraron 19 especies de sensibilidad baja, 17 de sensibilidad media y 14 de sensibilidad Alta (Figura 49). Las especies de sensibilidad media comprendieron un 34 % de la diversidad total registrada; en este grupo se encuentran el boquiche (*Steindachnerina bimaculata*), la sardina (*Hyphessobrycon copelandi*), la caracha (*Hoplosternum littorale*), entre otras especies que se caracterizan por soportar ciertos grados de remoción del sustrato.

Las especies de sensibilidad alta abarcaron un 28 % de la diversidad total, entre las cuales se pueden mencionar a *Copeina guttata*, *Hydrolicus scomberoides*, *Myloplus rubripinnis*, *Bunocephalus knerii* *Otocinclus af. Huaorani*, *Mesonauta insignis* entre otras especies, caracterizadas por no soportar la contaminación del agua ni la remoción del sustrato.

Las especies de sensibilidad baja representaron 38 % de la diversidad total y fueron los guachiches (*Erythrinus erythrinus*, *Hoplerythrinus unitaeniatus* y *Hoplias malabaricus*), la piraña (*Piaractus brachypomus*), la raspabalsa *Pterygoplichthys pardalis*, el millonario (*Anablepsoides urophthalmus*), especies que se han habituado a vivir en entornos intervenidos y principalmente por sus tiempos altos de resiliencia (capacidad para duplicar sus poblaciones en períodos menores a un año).

Figura 3- 592. Sensibilidad de las especies de peces registradas en la Zona 2 - Napo - Curaray.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

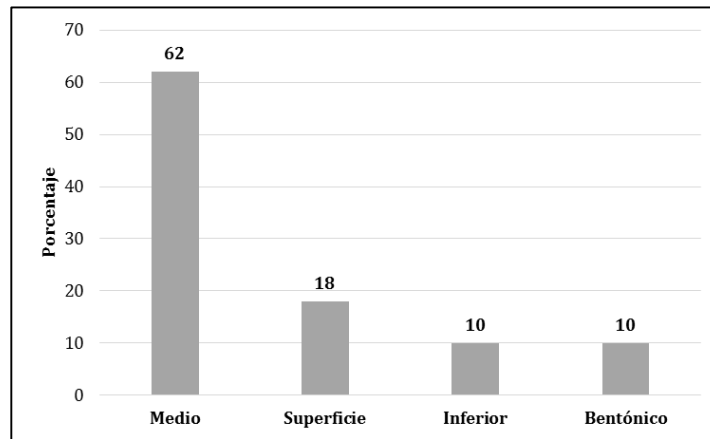
Estrato

La distribución vertical de los peces indica que cinco especies (10 %) respectivamente, registraron una preferencia por vivir en el estrato bentónico e inferior; aquí se encuentran todos los miembros de la familia Aspredinidae y Loricariidae para el primer estrato, y Curimatidae – Callichthyidae para el segundo.

El estrato medio registró un alto número de especies, con 31 (62 %), tales como: *Hoplias malabaricus* (Erythrinidae), *Serrasalmus rhombeus* (Serrasalmidae), *Charax tectifer* (Characidae), *Apistogramma cf. barlowi* (Cichlidae) entre otras.

Finalmente, las especies que ocupan la parte superficial fueron 9 (18 %), entre las que figuran aquellas que corresponden a las familias Lebiasinidae, Gasteropelecidae, Iguanodectidae y Cynolebiidae.

Figura 3- 593. Distribución vertical de las especies de peces registradas en la Zona 2 - Napo – Curaray.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Estado de Conservación de las Especies

Para el Ecuador, la UICN (2012) cita 42 especies de peces intermareales y de agua dulce que presenten algún grado de preocupación o nivel de amenaza. Ninguna de las especies colectadas en el proyecto se encuentra en este listado.

Tabla 3- 290.Resumen de aspectos ecológicos en la Zona 2 - Napo – Curaray.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	DIETA	INTERES	ENDEMICAS	MIGRATORIAS	SENSIBILIDAD	DISTRIBUCIÓN VERTICAL
CHARACIFORMES	Curimatidae	<i>Steindachnerina bimaculata</i>	Detritívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Media	Inferior
		<i>Steindachnerina dobula</i>	Detritívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Media	Inferior
	Erythrinidae	<i>Erythrinus erythrinus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Hoplias malabaricus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Baja	Medio
	Lebiasinidae	<i>Copeina guttata</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Superficie
		<i>Nannostomus marginatus</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Superficie
		<i>Pyrrhulina brevis</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Superficie
		<i>Pyrrhulina semifasciata</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Superficie
	Gasteropelecidae	<i>Carnegiella strigata</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Superficie
		<i>Gasteropelecus sternicla</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Superficie
		<i>Thoracocharax stellatus</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Superficie
	Cynodontidae	<i>Hydrolicus scomberoides</i>	Piscívoro	Cons. - Com.	-	MM	Alta	Medio
	Serrasalminidae	<i>Myleus asterias</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	MM	Alta	Medio
		<i>Myloplus rubripinnis</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	MM	Alta	Medio
		<i>Piaractus brachypomus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Baja	Medio
		<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Baja	Medio
	Characidae	<i>Aphyocharax</i> sp.	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Medio

		<i>Astyanax abramis</i>	Omnívoro	Cons.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	Omnívoro	Cons.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Astyanax fasciatus</i>	Omnívoro	Cons.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Charax tectifer</i>	Omnívoro	Cons.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Hemigrammus sp.</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Hyphessobrycon copelandi</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Moenkhausia comma</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Moenkhausia dichroua</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Moenkhausia lepidura</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Moenkhausia oligolepis</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Moenkhausia simulata</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Medio
		<i>Tetragonopterus argenteus</i>	Omnívoro	Cons.	-	Residentes	Media	Medio
	Iguanodectidae	<i>Bryconops caudomaculatus</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Superficie
SILURIFORMES	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus sp.</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Alta	Inferior
	Heptapteridae	<i>Pimelodella sp.</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	NC	Baja	Inferior
	Aspredinidae	<i>Bunocephalus knerii</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Bentónico
	Callichthyidae	<i>Hoplosternum littorale</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Media	Inferior
	Loricariidae	<i>Farlowella oxyrryncha</i>	Detritívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Bentónico
		<i>Loricaria simillima</i>	Detritívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Bentónico
		<i>Otocinclus af. huaorani</i>	Detritívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Bentónico
		<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	Detritívoro	Orn.	-	Residentes	Baja	Bentónico
GYMNOTIFORMES	Sternopygidae	<i>Sternopygus macrurus</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Medio
	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	Omnívoro	Orn.	-	Residentes	Alta	Medio

CYPRINODONTIFORMES	Cynolebiidae	<i>Anablepsoides urophthalmus</i>	Insectívoro	Orn.	-	Residentes	Baja	Superficie
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Aequidens tetramerus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Apistogramma cf. barlowi</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Apistogramma cruzi</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Bujurquina moriorum</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Bujurquina sypilus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Crenicichla cincta</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Crenicichla proteus</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Baja	Medio
		<i>Mesonauta insignis</i>	Omnívoro	Cons. - Com.	-	Residentes	Alta	Medio

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

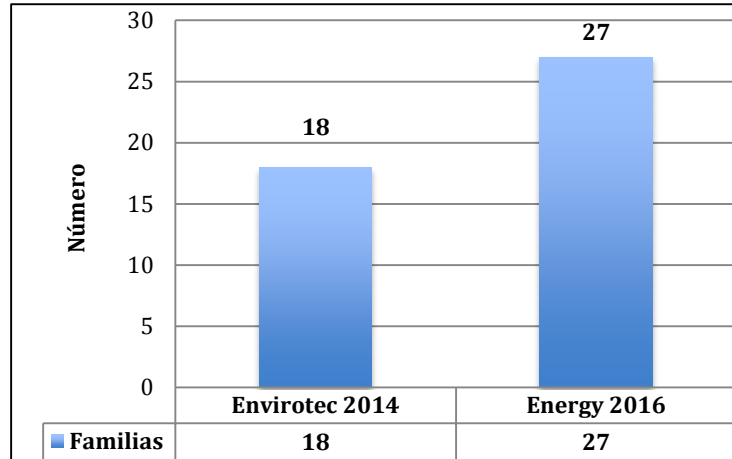
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Leyenda: **Orn.**= ornamental, **Cons. - Com.** = consumo-comercio, **Cons.** = Consumo; **Migratorias= NC**= no catalogadas, **MM**= migración mediana, **MG**= migración grande.

3.4.2.7.5.7. Comparación de resultados con estudios anteriores

Los resultados de los inventarios cuantitativos evidencian que la riqueza de familias es variable entre los diferentes monitoreos. La riqueza de familias registrada en el presente estudio (2016) varió en relación al estudio (2014); a la vez, que se observa el aumento de familias registradas para el área (n=27) en comparación al anterior (n=18).

Figura 3- 594. Riqueza y Abundancia de Peces reportados en el estudio de Envirotec 2014 y Energy 2016.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Tabla 3- 291. Familias de Peces reportados en el estudio de Envirotec 2014 y Energy 2015.

Familias	Envirotec 2014	Energy 2016
Anostomidae	X	X
Aspredinidae	X	
Auchenipteridae	X	X
Callichthyidae	X	X
Cetopsidae	X	X
Characidae	X	X
Chilodontidae	X	
Cichlidae	X	X
Curimatidae	X	X
Cynodontidae		X
Cynolebiidae		X
Doradidae		X
Erythrinidae	X	X
Gasteropelecidae	X	X
Gymnotidae		X
Heptapteridae	X	X
Hypopomidae	X	X
Iguanodectidae		X

Lebiasinidae	X	X
Loricariidae	X	X
Pimelodidae	X	X
Potamotrygonidae	X	X
Sciaenidae		X
Serrasalminidae		X
Sternopygidae		X
Synbranchidae		X
Tetraodontidae		X
Trichomycteridae	X	X
Triporthidae		X

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.7.6. *Discusión*

Los elementos sobresalientes en las dos zonas (APC – NC) pertenecieron a los órdenes Characiformes y Siluriformes que, por otra parte, son los que han experimentado la más importante radiación adaptativa en los sistemas fluviales de Sudamérica, ocupando actualmente los más diversos ambientes y nichos ecológicos; siguiendo el mismo patrón descrito para numerosos ecosistemas dulceacuícolas del Neotrópico que se caracterizan por un predominio de peces Characiformes y Siluriformes (Lowe-McConnell 1987).

El orden Characiformes presentó la mayor riqueza y abundancia, lo cual podría explicarse porque la mayoría de especies de este orden usualmente forman grandes cardúmenes y habitan en un mismo tipo de ambiente, lo cual se refleja en una mayor abundancia relativa y mayores posibilidades de captura. Desde el punto de vista de la variedad, Characiformes fue el orden más importante durante el estudio y también el que más nichos alimenticios ocupa, algo habitual en ecosistemas amazónicos (Galvis *et al.* 1997).

En términos generales, puede decirse que las comunidades de peces dentro del área de estudio se encontraron saludables, dada la amplia variedad de estratos y nichos tróficos ocupados. Saul (1975) menciona que una cadena alimenticia en buen estado de conservación es esencial para el adecuado funcionamiento de un ecosistema acuático al existir todos los niveles tróficos, lo cual además asegura el flujo normal de energía dentro del ecosistema en el que todos sus integrantes cumplen una función importante.

En el cauce principal de los ríos de las zonas (APC – NC) habitan los peces omnívoros y piscívoros, como la piraña (*Serrasalmus rhombeus*) y el pez diento (*Hydrolicus scomberoides*), los cuales se caracterizan por tener mandíbulas potentes y dientes grandes, mismos que son los encargados de mantener el equilibrio poblacional, viviendo en grandes remansos en busca de peces y semillas que caen de los árboles (Barriga, 2011). Otros como el guanchiches (*Hoplias malabaricus*) participan en el control de las poblaciones grandes de los carácidos (Barriga, 2011)

La familia (Characidae) está especializada en explotarlos eficientemente, estas especies presentan una estrategia alimenticia consistente en realizar migraciones laterales desde el

cauce principal del río hacia las zonas de inundación, este patrón migratorio coincide con el máximo de producción de los bosques de inundación, este es quizás el mejor ejemplo, de explotación del ecosistema terrestre por parte de uno acuático (Granado, 2002).

La distribución vertical de los peces de las zonas (APC – NC) no mostró un patrón definido debido a que habitualmente se encontraron en toda la columna de agua, esto es algo evolutivo, cuando la variabilidad ambiental es baja el mayor porcentaje del espacio es ocupado por especies con estrategias especialistas; a medida que la imprevisibilidad ambiental aumenta es ocupado por un mayor porcentaje de especies oportunistas, en situaciones intermedias, la ocupación se comparte (Granado, 2002).

Las especies de peces migratorias son un grupo que ha desarrollado una variedad de estrategias, usando hábitats de tránsito que se ha originado en las inundaciones estacionales propias de cada región, estos medios son indispensables para el desove y el desarrollo de las larvas y juveniles ya que los hábitats acuáticos periódicos les proporcionan el suficiente alimento hasta cuando alcanzan su tamaño de adulto (Lundberg *et al.* 1998).

Las comunidades de peces que habitan en los cuerpos de agua se encuentran en buen estado de conservación, cuando se analiza la riqueza de especies, la abundancia de individuos y las características ecológicas de las comunidades. En los ríos grandes (e.g. Napo - Yasuní), la ictiofauna se encuentra saludable, principalmente debido a que el caudal ha reducido el impacto provocado por la actividad antrópica.

La mayor parte de las especies encontradas son de hábitos omnívoros, este valor a través del análisis de gremios alimenticios propuesto por Karr, (1981), define a este tipo de ecosistema como de buena condición, al encontrarse el gremio omnívoro equilibrado por especies carnívoras y detritívoras principalmente, que se complementan con las especies herbívoras e insectívoras.

Los peces de agua dulce pueden ser actualmente el grupo de vertebrados más amenazados, basados en más de 5.000 especies evaluadas hasta la fecha por la IUCN. Cabe recordar que esta entidad recomienda evaluar el riesgo de extinción de las especies al menos cada 5 años y en Ecuador todavía ni hemos empezado (Jiménez *et al.* 2015).

3.4.2.7.7. Conclusiones

- El patrón de diversidad encontrado es el registrado para estudios de peces de zonas bajas de la región neotropical, donde los órdenes dominantes son los Characiformes, Siluriformes y Perciformes. Igualmente, la familia Characidae es la dominante en cuanto a riqueza de especies y abundancia.
- La curva de frecuencia acumulada de especies en función de los esfuerzos de muestreo permitió concluir que aun no han sido registradas la totalidad de las especies presentes, ya que la tendencia de la curva continua siendo ascendente, con muestreos adicionales se tendrá un conocimiento más preciso de la riqueza ictiológica.

- Dentro de las dos zonas se han identificado especies a niveles genéricos o cercanos a otras especies descritas, lo que evidencia el desconocimiento de la taxonomía y sistemática; estudios más profundos revelaran que dichas especies sean nuevos registros para la zona o para la ciencia.
- Debemos tener en cuenta que el ecosistema acuático es uno de los más frágiles del planeta; debido a los rápidos cambios que en él se producen. Los cambios bruscos alteran la biología de muchas comunidades ictícolas, llevándolas muchas veces a la desaparición influenciada casi siempre por la contaminación.
- La deforestación y otras actividades extractivas son las amenazas principales para la calidad del agua y la conservación de los hábitats acuáticos.

3.4.2.7.8. Recomendaciones

Es necesario avanzar rápida y profundamente en la investigación de la diversidad de especies, genes, ecosistemas y sus relaciones con el hombre, por lo que estudios de línea base (inventarios, caracterizaciones, descripción de especies nuevas, etc.), filogenéticos, moleculares y ecológicos son indispensables y urgentes (MECN, 2010). Así mismo, es importante estudios en contaminantes ambientales, los cuales tienden a acumularse en los organismos, ya que son persistentes debido a su estabilidad química o escasa biodegradabilidad.

3.4.2.8. **Componente Macroinvertebrados**

3.4.2.8.1. **Introducción**

Los cuerpos de agua son recursos de suma importancia ya que las sociedades, particularmente las rurales, encuentran una constante fuente de abastecimiento de agua y proteína, pero además, los ríos y riachuelos son espacios de transmisión de costumbres culturales y espacios de distracción (Carrera y Fierro 2001). No obstante los cuerpos de agua también tienen una dimensión ecológica, es así que constituyen la morada de complejas comunidades silvestres, las cuales solamente pueden subsistir si las condiciones físico-químicas son de altos estándares (Flowers 2005). En el ecosistema acuático uno de los grupos de fauna más frecuentes son los macroinvertebrados bentónicos, este ensamblaje de invertebrados acuáticos está constituido por insectos, crustáceos, moluscos, gusanos, etc. que desarrollan una o más fases de sus ciclos al interior del medio acuático (Alonso 2005). Estos organismos tienen un alto grado de asociación a las variables físico-químicas y estructurales del medio acuático, es así que ante eventuales alteraciones en la calidad del medio, se da paralelamente cambios en el ensamblaje de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos (Cumins *et al* 2005). En mencionado contexto los macroinvertebrados acuáticos son una herramienta que permite valorar la calidad del ecosistema acuático (Encalada *et al* 2011).

En el extremo nor-oriental de la región Amazónica ecuatoriana, en los denominados bloques 43 y 31 que incluyen a las cuencas del Napo, Tiputini, Yasuní, etc. se planifica ampliar la frontera hidrocarburífera. Aquella amplia zona geográfica contiene áreas muy intervenidas que se localizan principalmente en las inmediaciones del río Napo, pero también contiene amplias superficies de bosques maduros. La meta del presente estudio son evaluar el estado ecológico de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos y valorar la calidad del agua de los principales ríos y riachuelos del área de influencia del actual proyecto.

3.4.2.8.2. **Objetivos**

3.4.2.8.2.1. **Objetivo general**

Caracterizar a las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos en el área no permisiva del Bloque 43-31.

3.4.2.8.2.2. **Objetivos específicos**

- Levantar información base sobre el estado de la situación ecológica de las comunidades de bioindicadores acuáticos.
- Calificar el estado de conservación de cuerpos de agua distintivos del área de influencia del Bloque 43-31, en un período climático correspondiente a altas lluvias

3.4.2.8.3. **Área de estudio**

El área de estudio es parte de dos Bloques hidrocarburíferos: 43 y 31, que se localizan en la región Amazónica ecuatoriana, provincia de Orellana, cantón Aguarico. Los puntos de evaluación se ubican en tres subcuencas: Napo, Tiputini y Yasuní. Desde una perspectiva ecológica los hábitats de los invertebrados corresponden al denominado Bosque Tropical Oriental (Albuja 2012), que contiene hábitats de la llanura baja amazónica, así: moretales

(bosque permanentemente inundado) y bosques de tierra firme, cabe anotar que estos bosques ocupan amplias superficies y son los más comunes del área de estudio, en tanto que los bosques inundables de las terrazas fluviales son más escasos, esto por su específica distribución. En el área de estudio además existe amplísima zona de paisajes antropizados, así, áreas peridomiciliares, rastrojos, pastizales, zonas de cultivos, etc. que se ubican principalmente en el eje del río Napo.

3.4.2.8.3.1. Sitios o puntos de muestreo

El área de estudio fue dividida en cuatro zonas de muestreo ubicados de tal forma que permitieron abarcar la mayor representatividad de ambientes y la mayor variación de microhábitats acuáticos lóticos, donde se aplicaron metodologías cuantitativas para el levantamiento de información primaria. En la siguiente tabla se describe la información referente a la ubicación de los puntos de muestreo, fecha del censo, coordenadas de ubicación de los transectos, tipo de hábitat y los métodos usados.

BORRADOR

Tabla 3- 292. Puntos de muestreo de macrobentos

Sitio de Muestreo	Fecha de muestreo	Zona	Puntos/Código de muestreo	Cuerpo de Agua	Coordenadas UTM WGS 84 18S		Altura	Descripción del Ecosistema Acuático	Metodología
					X	Y			
Llanchama	23/05/2016	Zona 1	G1M1E1	Estero Papancuu	421517	9909705	195	Tipo de agua: Aguas negras. Profundidad: 50 cm . Ancho: 4 m. Flujo: moderado. Sustrato: lodoso, arenoso y hojarasca. Vegetación: marginal a los dos lados. Cobertura vegetal: alta. Presencia de raíces, troncos pequeños y grandes en el lecho. Transparencia de agua: poca. Tipo de orilla: media a los dos lados. Rodeado de Bosque Maduro	Red D-net
	24/05/2016		G1M1E2	Q. Llanchama	424841	9910796	197	Cuerpo de agua perteneciente a un sistema lóxico. Tipo de agua: Aguas negras. Profundidad: 2 m . Ancho: 15 m. Flujo: moderado . Sustrato: lodoso, arenoso y hojarasca. Vegetación: inmersa y marginal. Cobertura vegetal: poca . Presencia de troncos pequeños y grandes en el lecho. Transparencia de agua: nada . Tipo de orilla: media a ambos lados. Rodeado Bosque Maduro.	Red D-net
	26/05/2016		G1M2E1	Río Tiputini	427021	9911028	196	Aguas negras. Profundidad: 80 cm . Ancho: 1,5 m. Flujo: moderado. Sustrato: lodoso, arenoso y hojarasca. Vegetación: marginal a los dos lados. Cobertura vegetal: alta. Presencia de raíces, troncos pequeños y grandes en el lecho. Transparencia de agua: poca. Tipo de orilla: media a los dos lados. Rodeado de Bosque Maduro.	Red D-net
Wiririma	28/05/2016		G1M3E1	Riachuelo SN	429103	9918647	198	Es un desagüe de una zona de pantanos, sus aguas son lentas de color ambar el caño de desagüe estuvo rodeado de vegetación riparia, ubicado entre moretales, cultivos y pastizales, presenta un ancho de 2,10 m, fondo arenoso con hojarasca, palos y ramas en el cauce, profundidad de 1.10 cm.	Red D-net

	29/05/2016		G1M3E2	Río Huiririma	428196	9921747		Río grande rodeado de bosque, la zona se encuentra constituida por cultivos de maíz, plátano, cacao, parches de bosque secundario. El unto de muestreo se ubica aguas arriba del nuevo puente peatonal. Presenta un ancho de mayor de 8m, profundidad mayor a 1 m. fondo arenoso, arcilloso, limoso, con hojarasca, ramas y troncos en el cauce, coloración turbia y corriente moderada. Al momento del muestreo estuvo represado por el alto nivel del río napo, no presentó corriente rápida por el contrario estuvo ligeramente represado.	Red D-net
San Vicente	26/05/2016		G1M4E1	Río Napo	420800	9925501	191	Río grande rodeado de vegetación riparia y rastrojo de bosque, cultivos de cacao y asentamientos humano, presenta un ancho superior a 500 m, profundidad de toma de muestra 1 m, fondo lodoso con hojarasca y troncos caídos, corriente rápida.	Red D-net
Puerto Quinche	26/05/2016		G1M5E1	Riachuelo SN	434074	9923749	201	Riachuelo pequeño, de aguas negras, formado por el drenaje de pantanos; orillas rodeas de vegetación ripiaría, ubicado en una zona de pastizales, cruza la vía a través de una alcantarilla, con un ancho de 1 m, profundidad 15 cm, fondo arenoso pedregoso, de coloración clara y corriente rápida.	Red D-net
	27/05/2016		G1M6E1	Caño Pantano	436143	9920281	196	Es un desagüe de una extensa zona de pantanos, sus aguas son lentas de color oscuro, el caño de desagüe estuvo rodeado de vegetación riparia, ubicado entre moretales, cultivos y pastizales, presenta un acho de 2,20 m, fondo arenoso con hojarasca, palos y ramas en el cauce, profundidad de 1.20 cm.	Red D-net
Santa Rosa	10/06/2016	Zona 2	G2M1E1	Riachuelo SN	450961	9908220	209	Riachuelo pequeño originado de pantano, 2 m ancho, 20 cm profundidad, aguas de flujo muy lento, lecho limoso, orillas protegidas por bosques	Red D-net
	07/06/2016		G2M2	---	---	---	---	Extensos pantanos con alto nivel de inundación.	---

	09/06/2016		G2M3E1	Río Ocaya Pequeño	450469	9907501	199	Rio de segundo orden, 5 m de ancho, profundidad mayor a 1 m, aguas con alta cantidad de taninos, fondo limoso, orillas protegidas por bosques	Red D-net
Nueva Armenia	09/06/2016		G2M4E1	Río perdido	445131	9904464	201	Riachuelo pequeño, 2 m ancho, 20 cm profundidad, aguas de flujo muy lento, lecho limoso, orillas protegidas por bosques	Red D-net
Comunidad Alta Florencia	10/06/2016		G2M5E1	Rio El Salado	448295	9894775	197	Cuerpo de agua perteneciente a un sistema lóxico. Tipo de agua: Aguas negras. Profundidad: 2 m. Ancho: 18 m. Flujo: moderado. Sustrato: lodoso arenoso y hojarasca. Vegetación: inmersa y marginal Cobertura vegetal: poca. Presencia de troncos pequeños y grandes en el lecho. Transparencia de agua: nada. Tipo de orilla: media a ambos lados. Rodeado Bosque Maduro.	Red D-net
Comunidad Alta Florencia	09/06/2016		G2M6E1	Afluente de la Laguna Hatuncocha	443356	9888268	202	Riachuelo de agua negras. Profundidad: 50 cm. Ancho: 2 m. Flujo: moderado. Sustrato: lodoso arenoso y hojarasca. Vegetación: marginal a los dos lados. Cobertura vegetal: alta. Presencia de raíces, troncos pequeños y grandes en el lecho. Transparencia de agua: media. Tipo de orilla: media a los dos lados Rodeado de Bosque Maduro.	Red D-net
Comunidad Kawymeno	29/05/2016	Zona 3	G3M1E1	Riachuelo SN	426838	9882593	193	Estero rodeado de vegetación riparia, ubicado en una zona de bosques colimados de tierra firme, presenta un ancho de 1,10 m, profundidad de 40 cm, agua de transparente, muy cristalina corriente lenta, fondo arenoso pedregoso con hojarasca, palos y ramas en el cauce, espejo de agua cubierto por bóveda de dosel.	Red D-net
	28/05/2016		G3M2E1	Afluente de la Laguna Hatuncocha	426761	9885044	185	Estero pequeño rodeado de vegetación riparia, ubicado en una zona de bosques colinados de tierra firme, presenta un ancho de 1,30 m, profundidad de 30 cm, agua de transparente, muy cristalina corriente lenta, fondo arenoso pedregoso con hojarasca, palos y ramas en el cauce, espejo de agua cubierto por bóveda de dosel.	Red D-net

	27/05/2016		G3M3E1	Riachuelo SN	425629	9883836	189	Riachuelo pequeño con orillas protegidas por vegetación riparia, ubicado en una zona de bosques colinados de tierra firme, presenta un ancho de 175 m, profundidad de 50 cm, agua de transparente, muy cristalina corriente lenta, fondo arenoso pedregoso con hojarasca, palos y ramas en el cauce, espejo de agua cubierto por bóveda de dosel.	Red D-net
	26/05/2016		G3M4E1	Riachuelo SN	425251	9882568	185	Riachuelo pequeño rodeado de vegetación riparia, ubicado en una zona de bosques colinados de tierra firme. Ancho de 1,80 m, profundidad de 50 cm, agua de transparente, muy cristalina corriente lenta, fondo arenoso pedregoso con hojarasca, palos y ramas en el cauce, espejo de agua cubierto por bóveda de dosel.	Red D-net
	26/05/2016		G3M5E1	---	---	---	---	Extensos pantanos con alto nivel de inundación.	---
Comunidad Kawymeno	04/06/2016	Zona 4	G4M1E1	Riachuelo SN	415934	9893027	178	Tipo de agua: Aguas negras. Profundidad: 60 cm. Ancho: 3 m. Flujo: moderado. Sustrato: lodoso, arenoso y hojarasca. Vegetación: marginal a los dos lados. Cobertura vegetal: alta. Presencia de raíces, troncos pequeños y grandes en el lecho. Transparencia de agua: poca. Tipo de orilla: media a los dos lados. Rodeado de Bosque Maduro	Red D-net
	03/06/2016		G4M2E1	Río Pindoyacu	413320	9898530	216	Tipo de agua: Aguas negras. Profundidad: 50 a 70 cm . Ancho: 5 m. Flujo: moderado. Sustrato: lodoso, arenoso y hojarasca. Vegetación: marginal a los dos lados. Cobertura vegetal: alta. Presencia de raíces, troncos pequeños y grandes en el lecho. Transparencia de agua: poca. Tipo de orilla: media a los dos lados. Rodeado de Bosque Maduro	Red D-net
	06/06/2016		G4M3E1	Río Yasuni	411260	9887817	188	Cuerpo de agua perteneciente a un sistema lóxico. Tipo de agua: Aguas negras. Profundidad: 3 m . Ancho: 20 m. Flujo: rápido. Sustrato: lodoso, arenoso y hojarasca. Vegetación: inmersa y marginal. Cobertura vegetal: poca. Presencia de troncos pequeños y grandes en el	Red D-net

								lecho. Transparencia de agua: nada .Tipo de orilla: media a ambos lados. Rodeado Bosque Maduro.	
	06/06/2016		G4M4E1	---	---	---	---	Extensos pantanos con alto nivel de inundación.	---
	04/06/2016		G4M5E1	Riachuelo SN	436410	9891392	195	Cuerpo de agua rodeado de vegetación riparia, ubicado en una zona de bosques colinados de tierra firme, presenta un acho de 1,5 m, profundidad de 20 cm, agua de ligeramente turbia, corriente lenta, fondo arenoso pedregoso con hojarasca, palos y ramas en el cauce, espejo de agua cubierto por bóveda de dosel.	Red D-net
	04/06/2016		G4M5E2	Riachuelo SN	425066	9883141	189	Estero pequeño rodeado de vegetación riparia, ubicado en una zona de bosques colinados de tierra firme, presenta un acho de 0.8 m, profundidad de 20 cm, agua de ligeramente turbia, corriente lenta, fondo arenoso pedregoso con hojarasca, palos y ramas en el cauce, espejo de agua protegido	Red D-net
	05/06/2016		G4M5E3	Río Charapio	423096	9883920	201	Cuerpo de agua de tamaño medio, rodeado de vegetación riparia, ubicado en una zona de bosques colinados de tierra firme, presenta un acho de 3 m, profundidad > 80 cm, agua de ligeramente turbia, corriente lenta, fondo arenoso pedregoso con hojarasca, palos y ramas en el cauce, espejo de agua cubierto por bóveda de dosel.	Red D-net

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.8.3.2. Horas de esfuerzo

El estudio de los macroinvertebrados se estandarizó a un metro cuadrado de sustrato, constituido aproximadamente por diez repeticiones.

Tabla 3- 293. Horas de esfuerzo para datos cuantitativos de macrobentos

MUESTREO	TIPO DE MUESTREO	METODOLOGÍA	HORA /DÍA
			Horas/método
23 cuerpos de agua	Cuantitativo estandarizado	Red tipo "D"	45 minutos para cada una de las 23 muestras

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.8.4. Metodología

Los Macroinvertebrados fueron estudiados mediante técnicas estándares de levantamiento de información primaria, es así que se usó una red tipo "D" con malla de nylon constituidas por celdas con luz de 0.7 mm, este tipo de red, debido a que está provista de un mango de más de un metro de largo, permite acceder a varios microhábitats que se forman en el lecho de los riachuelos, es así que se puede coleccionar especies que moran en el lecho, orillas, cúmulos de ojarasca, troncos sumergidos, raíces de plantas acuáticas, etc. En cada cuerpo de agua se coleccionó una muestra que abarcó aproximadamente 1 m cuadrado de superficie. El material obtenido fue procesado en campo, y solo se llevó a Quito las especies de difícil identificación, mismas que fueron identificadas en el laboratorio de Invertebrados Universidad Central del Ecuador.

3.4.2.8.4.1. Materiales y métodos

Para caracterizar el estado ecológico de las comunidades de Macroinvertebrados se usó redes, bandejas, pinzas, cajas Petri y libretas de campo.

3.4.2.8.4.2. Fase de campo

El levantamiento de información primaria se la ejecutó en el mes de mayo 2016 que estuvo asociada a una intensa etapa de lluvias, al punto que los cuerpos de agua se hallaban desbordados lo cual dificultó la toma de muestras; con este preámbulo se aclara que el alcance de la presente información corresponderá únicamente para la etapa de altas lluvias.

3.4.2.8.4.3. Fase de laboratorio

La mayoría del material fue procesado en el campo, los pocos macrobentos llevados a laboratorio fueron identificados mediante estereoscopios con magnificaciones de 40x.

3.4.2.8.4.4. Análisis de la información

Para caracterizar la composición y estructura de las comunidades de invertebrados terrestres se aplicaron varios descriptores, que se detalla a continuación.

Riqueza de especies.- Número total de especies en cada cuerpo de agua.

Abundancia relativa.- Se usó la información sugerida por la United States Environmental Protection Agency, "Rapid Bioassessment Protocols for use in streams and rivers Benthic Macroinvertebrates and fish (EPA, 1992), donde indica que las especies: Raras presentan de 1 a 3 individuos; Comunes de 4 a 9 individuos, Abundantes de 10 a 49 individuos y Dominantes 50 o más individuos.

Diversidad.- Se aplicó el Índice de Shannon-Wiener el cual refleja la relación entre el número de especies y la proporción de sus individuos. Los valores menores a 1 indican Baja diversidad, entre 1 a 3 indican Mediana diversidad y valores entre 3 a 5 señalan Alta diversidad; la fórmula es:

$$IS = -\sum_{i=1}^s (ni/n) \ln (ni/n)$$

donde:

- IS= Índice de Diversidad
- ni= Número de individuos por especie
- n= número total de individuos en una muestra
- ln= logaritmo natural
- s= número de especies

Índice de Chao 1

Su fórmula es: Chao 1 = $S + a^2/b$; es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestras (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y Can Belle, 1984). S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "singletons") y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "doubletons"; (Moreno, 2001).

S = Número de especies de la muestra.

a = Número de especies que están representadas sólo por un único individuos en la muestra.

b = Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

Curva de acumulación de especies

Es una representación gráfica de la forma en que las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento del número de individuos. Es por esto que en una gráfica de curvas de acumulación, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y X por el número de unidades de muestreo o incremento del número de individuos. Cuando una curva es asintótica indica que aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos muestreados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies (Moreno, 2001).

Especies Indicadoras



Para determinar estas especies se usa la clasificación de Roldán (1988, 1997). I = Indicadores de Buena calidad; II Indicadores de Mediana Calidad; III = Indicadores de Mala Calidad.

Calidad del Agua

Índice BMWPA (Biological Monitoring Working Party Antioquia), el cual da valores de 1 a 10 a los macroinvertebrados que precisan ser identificados a nivel de familia.

Tabla 3- 294. Puntuaciones asignadas a las familias de macroinvertebrados acuáticos para obtención índice BMWP

FAMILIAS	PUNTAJES
Anomalopsychidae, Atriplectidae, Blepharoceridae, Calamocertatidae, Ptilodactylidae, Chordodidae, Gomphidae, Hydridae, Lampyridae, Lymnessiidae, Odontoceridae, Oligoneuriidae, Perlidae, Polythoridae, Psephenidae	10
Ampullariidae, Dytiscidae, Ephemeraeidae, Euthyplociidae, Gyrinidae, Hydraenidae, Hydrobiosidae, Leptophlebiidae, Philopotamidae, Polycentropidae, Polymitarcyidae, Xiphocentronida	9
Gerridae, Hebridae, Helicopsychidae, Hydrobiidae, Leptoceridae, Lestidae, Palaemonidae, Pleidae, Pseudothelpusidae, Saldidae, Simuliidae, Veliidae	8
Baetidae, Caenidae, Calopterygidae, Coenagrionidae, Corixidae, Dixidae, Dryopidae, Glossossomatidae, Hyalellidae, Hydroptilidae, Hydropsychidae, Leptohiphidae, Naucoridae, Notonectidae, Planariidae, Psychodidae, Scirtidae	7
Aeshnidae, Ancyliidae, Corydalidae, Elmidae, Libellulidae, Limnichidae, Lutrochidae, Megapodagrionidae, Sialidae, Staphylinidae	6
Belostomatidae, Gelastocoridae, Mesoveliidae, Nepidae, Planorbiidae, Pyralidae, Tabanidae, Thiaridae	5
Chrysomelidae, Stratiomyidae Haliplidae, Empididae, Dolichopodidae, Sphaeridae, Lymnaeidae, Hydrometridae, Noteridae	4
Ceratopogonidae, Glossiphoniidae, Cyclobdellidae, Hydrophilidae, Physidae, Tipulidae	3
Culicidae, Chironomidae, Muscidae, Sciomyzidae, Syrphidae	2
Tubificidae	1

Fuente: Roldán, 2008

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Las familias que no toleran la pérdida de la calidad de agua tienen puntajes altos, mientras que familias que toleran la pérdida de calidad tienen puntajes bajos. La suma total de los puntajes de todas las familias encontradas en un sitio proporcionan el valor de la calidad del agua (Roldán, 1997), en la siguiente tabla:

Tabla 3- 295. Escala de valores del Índice BMWPA

PUNTAJE TOTAL DEL INDICE BMWPA	SIGNIFICADO
Más de 151	Aguas de Buena Calidad
Valores entre 16 y 150	Aguas de Mediana Calidad
Menos de 15	Aguas de Mala Calidad

Fuente: Roldán, 2008

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.8.5. Resultados

3.4.2.8.5.1. Zona de muestreo 1 Napo-Titutipí

Riqueza

La Zona 1 cubre varias subcuencas que tributan sus aguas al río Napo.

En este sector se distinguieron cuerpos de agua que se forman de la evacuación de aguas de pantanos, razón por la cual el agua presenta coloración ambar, estos cuerpos de agua presentan como característica distintiva baja velocidad, y alta susceptibilidad a cambiar su intensidad de flujo, es así que ante excesiva cantidad de lluvias exhiben altos caudales, en tanto que en la época seca disminuyen su flujo e inclusive pueden desaparecer.

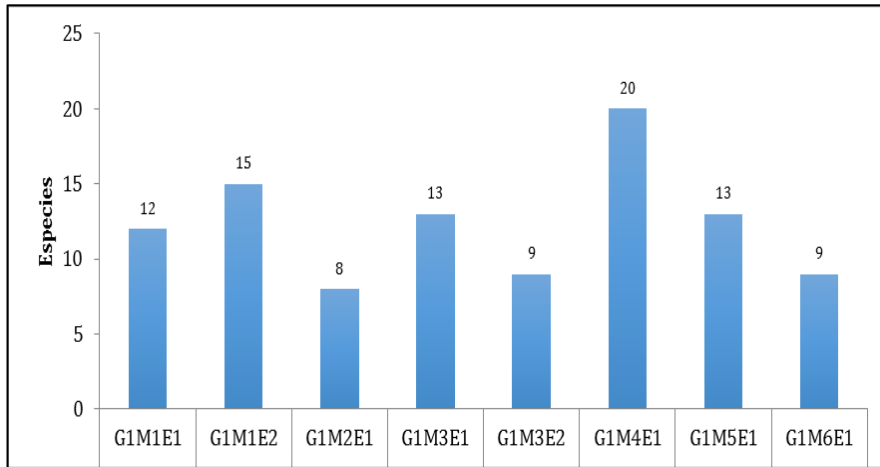
En la Zona 1 se estudiaron ocho cuerpos de agua, se registró un total de 64 morfoespecies; el promedio de riqueza por unidad de muestreo fue de 12 especies de macrobentos.

El punto con mayor cantidad de registros fue G1 M3: río Napo., en tanto que los puntos con menor cantidad de especies fueron M2, M5 y M6 (Ver siguiente figura) que son cuerpos de agua que drenan de pantanos.

Los valores promedio de riqueza esperados para los cuerpos de agua de la Zona 1 eran de al menos 30 especies, no obstante se observaron valores de riqueza de 12 especies por unidad de muestreo.

Este contraste evidencia que el área de influencia G1 contiene bajos valores de riqueza, pero además evidencia una relativa uniformidad en las condiciones estructurales de los cuerpos de agua, esta situación probablemente estaría asociada a la lenta velocidad de flujo, carácter estacional de los cuerpos de agua y al origen de sus agua que en mucho de los casos fue de pantanos.

Figura 3- 595. Riqueza especies de Macroinvertebrados acuáticos registrados en Zona 1: Napo-Tiputini



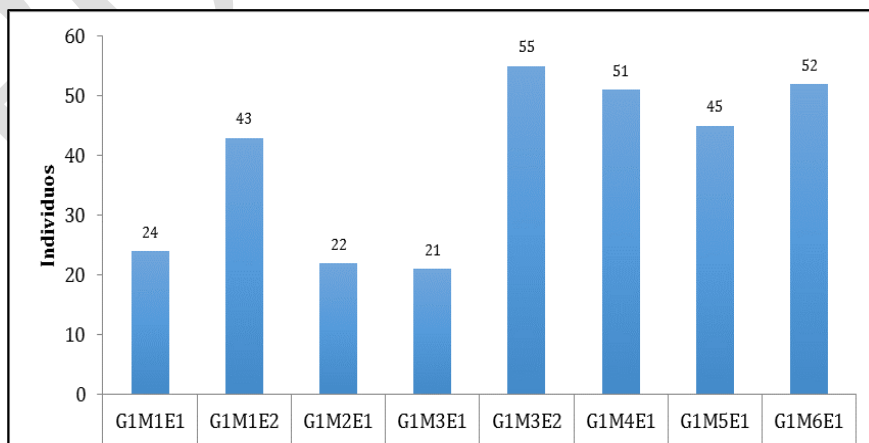
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

En las localidades estudiadas se registraron 313 individuos, se observó un promedio de 39 individuos por localidad de estudio. Se constató que los puntos con mayores densidades fueron G1M3: río Napo, G1 M5 y G1M6; pese a los picos poblacionales de mencionados puntos, se aprecia que las cifras censadas denotan tasas poblacionales relativamente bajas lo cual denota que aquellos cuerpos de agua tienen una baja oferta de recursos para las comunidades acuáticas.

Figura 3- 596. Porcentaje de la Abundancia en la composición de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, registrados en seis localidades de la Zona 1



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

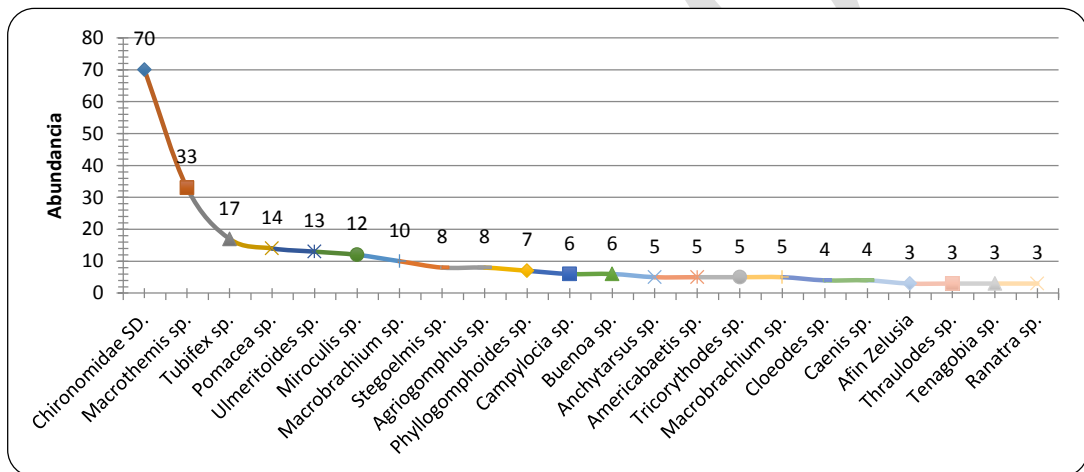
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Macrobentos representativos Zona 1

En el área de influencia se registró con mayor intensidad a las larvas de la mosca de agua: Chironomida, también se observó una alta frecuencia de náyades de libélula: Perithemis sp. y el gusano de agua Tubifex sp.

Estos macrobentos, particularmente los chironómidos, moran en cúmulos de materia orgánica de las zonas de deposición, se caracterizan por tener alta capacidad de adaptación a condiciones ecológicas adversas, así pérdida de oxígeno disuelto, variaciones de temperatura, dureza del agua como también a incrementos en los valores del pH.

Figura 3- 597. Curva de Abundancia de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, Zona 1



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Especies presentes

A continuación se exhibe una lista de chequeo de los Macroinvertebrados acuáticos censados en las inmediaciones de la Zona 1; se detalla el punto de muestreo 63 especies de Macroinvertebrados acuáticos con sus respectivas densidades.

Tabla 3- 296. Especies de macroinvertebrados acuáticos registrados en la zona 1: napo- Tiputini

Orden	Familia	Morfoespecie	Estero Papancuu	Q. Lianchama	Río Tiputini	Río Napo	S/N	Caño Pantani	S/N	R. Huiririma
			G1M1E1	G1M1E2	G1M2E1	G1M4E1	G1M5E1	G1M6E1	G1M3E1	G1M3E2
Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	<i>Glossiphoniidae</i> SD.			1					
Haplotaenidae	Tubificidae	<i>Tubifex</i> sp.		1		2	1			
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i> sp.				9	1			
Coleoptera	Dryopidae	<i>Dryopidae</i> SD				1				
	Dytiscidae	<i>Laccodytes</i> sp.			2					
	Elmidae	<i>Elmidae</i> SD.	1							
		<i>Heterelmis</i> sp.							1	
		<i>Hexacylloepus</i> sp.				1				
		<i>Stegoelmis</i> sp.				8				
	Hydrophilidae	<i>Hydrophilidae</i> SD.	1							
	Lutrochidae	<i>Lutrochus</i> sp.				2				
	Ptilodactylidae	<i>Anchytarsus</i> sp.				5				
	Scirtidae	<i>Cyphon</i> sp.					1			
<i>Microcara</i> sp.		1			1					
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Alluaudomyia</i> sp.					2			
	Chironomidae	<i>Chironomidae</i> SD.	1			1	7	2	3	3
							7			1
	Simuliidae	<i>Simulium</i> sp.					1		1	
Tipulidae	<i>Hexatoma</i> sp.		1		1					
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Americabaetis</i> sp.							5	
		<i>Apobaetis</i> sp.					2			
		<i>Cloeodes</i> sp.	4							
		Afin <i>Guajirolus</i>				1				

		<i>Afin Zelusia</i>	3						
	Caenidae	<i>Caenis sp.</i>		2	2				
	Euthyplociidae	<i>Campylocia sp.</i>		5		1			
	Leptohyphidae	<i>Tricorythodes sp.</i>					3		2
	Leptophlebiidae	<i>Miroculis sp.</i>			1		1		1
		<i>Terpides sp.</i>				2			
		<i>Thraulodes sp.</i>					3		
		<i>Ulmeritoides sp.</i>		2	1	1			
	Polymitarcyidae	<i>Campsurus sp.</i>		1					
Hemiptera	Belostomatidae	<i>Belostoma sp.</i>	1						
	Corixidae	<i>Tenagobia sp.</i>		3					
	Nepidae	<i>Ranatra sp.</i>	1				1		1
	Notonectidae	<i>Buenoa sp.</i>	6						
<i>Martarega sp.</i>							1	1	
Lepidoptera	Lepidoptera SD.	<i>Lepidoptera SD.</i>						1	
	Pyralidae	<i>Synclita sp.</i>						1	
Megaloptera	Sialidae	<i>Protosialis sp.</i>				2			
Odonata	Calopterygidae	<i>Hetaerina sp.</i>						1	
	Coenagrionidae	<i>Acanthagrion sp.</i>					1	1	
		<i>Argia sp.</i>	1						
		<i>Coenagrionidae SD</i>	1				1	1	
		<i>Telebasis sp.</i>	1						
	Gomphidae	<i>Agriogomphus sp.</i>		8					
		<i>Gomphidae S.D</i>						1	1
		<i>Phyllogomphoides sp.</i>		6		1			
Libellulidae	<i>Perithemis sp.</i>					1	1	1	
						7	6		

		<i>Macrothemis sp.</i>			2			2		2
		<i>Oligoclada sp.</i>						1		
		<i>Tramea sp.</i>								1
Trichoptera	Calamoceratidae	<i>Phylloicus sp.</i>		2	1					
	Hydropsychidae	<i>Macronema sp.</i>				1				
		<i>Macrostemum sp.</i>		2						
		<i>Smicridea sp.</i>								2
	Leptoceridae	<i>Amphoropsycha sp.</i>								1
	Polycentropodidae	<i>Polycentropus sp.</i>							1	1
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium sp.</i>	3	2						
	Pseudothelphusidae	<i>Pseudothelphusidae SD.</i>			2					
Veneroida	Sphaeriidae	<i>Sphaeriidae SD.</i>				2				
Basommatophora	Planorbiidae	<i>Planorbiidae SD</i>								1
Mesogastropoda	Ampullariidae	<i>Pomacea sp.</i>	1	6		6	1			
	Hydrobiidae	<i>Heleobia sp.</i>				1	1			
Individuos			24	4	2	5	4	5	2	5
Especies			12	1	8	2	1	9	1	9
				5		0	3		3	

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

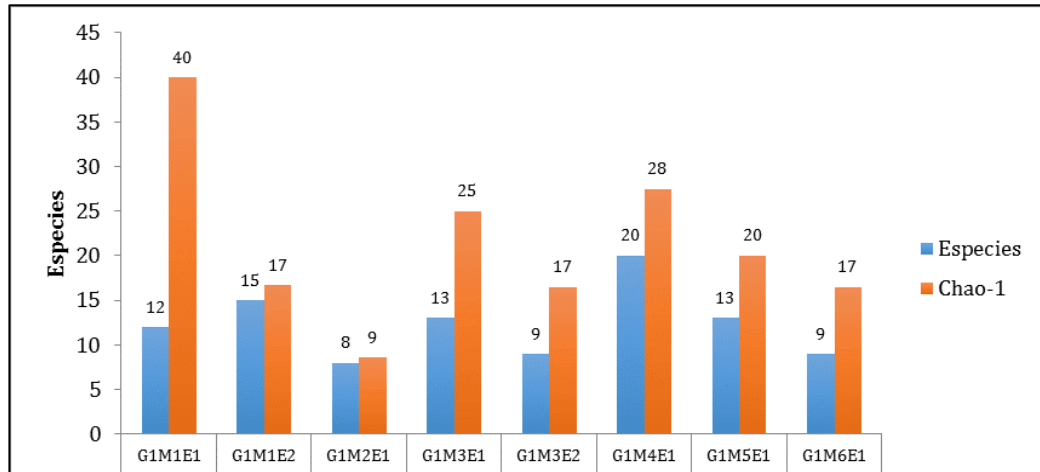
Abundancia relativa

Al analizar el perfil de abundancias de las comunidades de macrobentos en los ocho cuerpos de agua de la Zona 1 se observa que los riachuelos originados en pantanos poseen especies con altísimas tasas poblacionales; por el contrario, se observó que los riachuelos con flujos y caudal estables mantienen comunidades con reparticiones poblacionales más equitativas.

En términos ecológicos, la presencia de especies con altísimas tasas poblacionales (como es el caso de los pantanos) denota que aquellos cuerpos de agua poseen un oferta homogénea

inclusive redundante de recursos que frecuentemente solo pueden ser aprovechados por especies generalistas. A continuación se presenta una figura comparativa de los perfiles de rango abundancia de ochos cuerpos de agua.

Figura 3- 598. Curva de Rango Abundancia de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, Zona 1



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

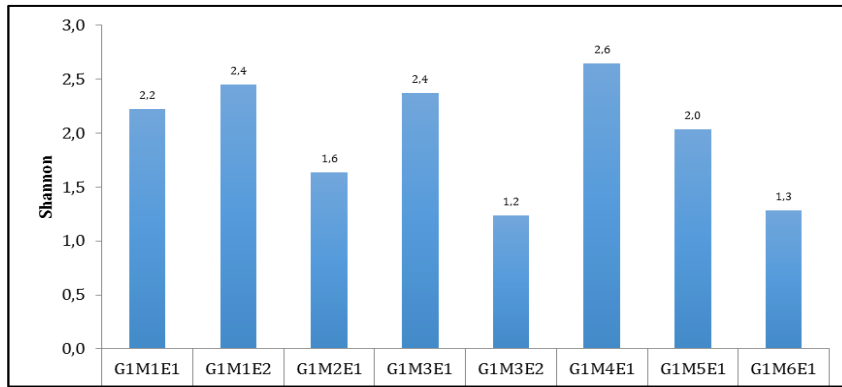
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

-Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Al analizar a las comunidades de macroinvertebrados mediante el índice de Shannon se observó que los cuerpos de agua con menores valores fueron los caños de los pantanos. Este resultado era esperado ya que los efluentes de los pantanos presentan baja velocidad de flujo, usualmente son estacionales (en verano desaparecen) y presentan bajas proporciones de oxígeno disuelto. En contraste, los cuerpos de agua estable como Río Wiririma y quebrada que no desaparecen en verano, presentaron valores Shannon equivalentes a Diversidad Media, calificación que denota complejas interrelaciones que se ejecutan en el medio acuático.

Figura 3- 599. Valores del índice de Shannon de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos en la Zona 1



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

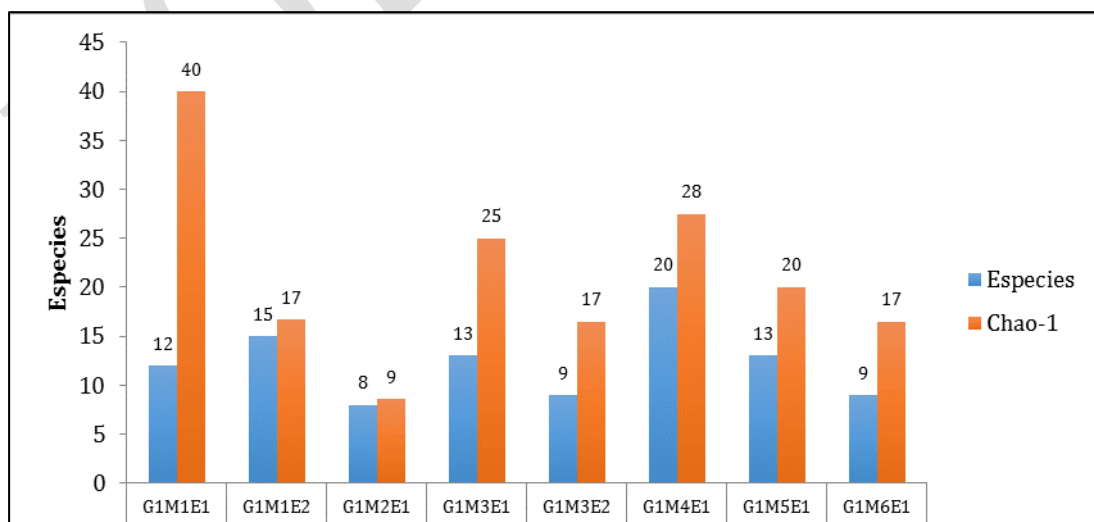
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Índice de Chao

Para evaluar la confiabilidad del muestreo se usó la fórmula Chao-1; se observó que el esfuerzo de muestreo registró a más del 75% del total de especies que probablemente moran en los hábitats estudiados, este resultado sugiere que los datos obtenidos tienen un alto grado de confiabilidad.

Se observó que los valores Chao más altos se ubican en las quebradas estables que recorren por el interior de los bosques maduros como es el caso de Q Llanchamaf. El alto valor de la fórmula Chao expresa un alta grado de heterogeneidad de las condiciones estructurales del hábitat. Por el contrario, los valores Chao similares al valor de especies censadas expresan un relativo grado de homogeneidad de las condiciones estructurales del medio acuático este es el caso de los cuerpos de agua asociados a los pantanos.

Figura 3- 600. Valor de riqueza censada y riqueza potencial: índice Chao-1 de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, registrados en la Zona



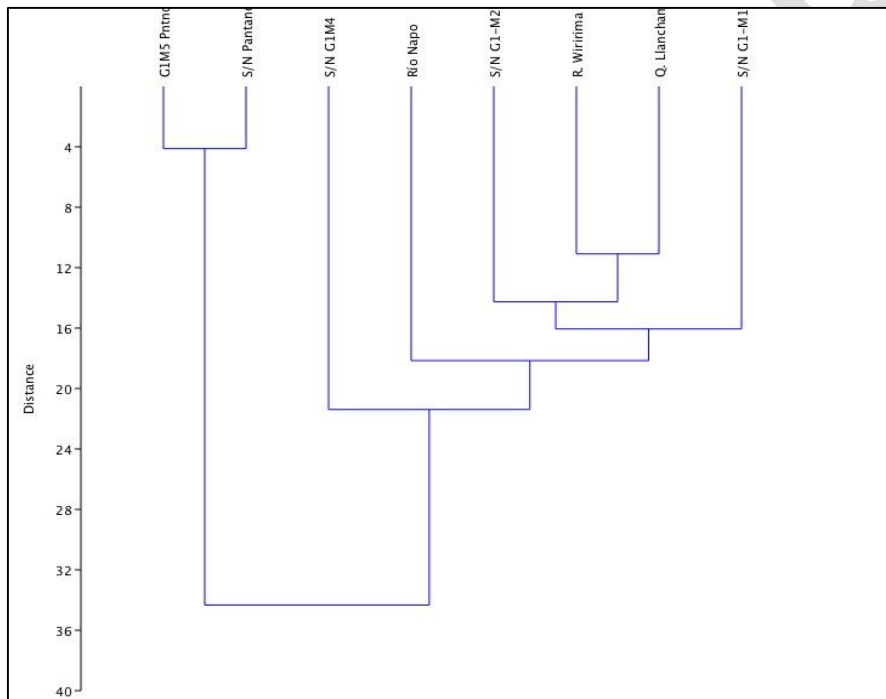
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Índice de Similitud

Con la finalidad de evaluar la similitud entre los cuerpos de agua de las localidades de la Zona 1 se procesaron los datos mediante el coeficiente de Jaccard (J) el cual señala una similitud de al menos 35% entre los ríos estudiados. Al representar los resultados en un Dendrograma se observa que los cuerpos de agua con mayor grado de asociación fueron aquellos que tienen una condición estable como es el caso de R. Wiririma y Q. Llanchara, un segundo par de cuerpos de agua con alto grado de similitud fueron M5 y M6 que son cuerpos de agua originados en pantanos por lo cual comparten características físico-químicas como acides del agua, temperatura muy variable, baja turbiedad, etc.

Figura 3- 601. Análisis de similitud entre los cuerpos de agua Zona 1: Napo-Tiputini



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

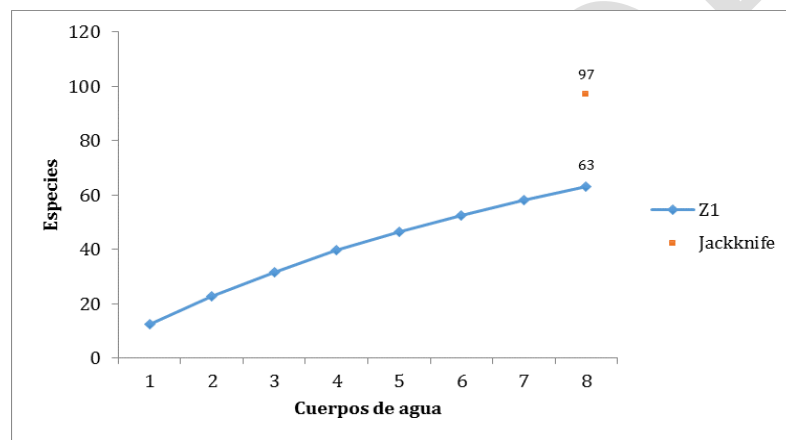
Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a ocho cuerpos de agua analizados en la Zona 1.

La curva de acumulación de especies muestra una pendiente asintótica (sin tendencia a estabilizarse), de lo que se interpreta que habrá más especies conforme se incremente unidades de muestreo.

En tal contexto, al contrastar el valor de la riqueza censada en las seis localidades versus las especies estimadas (Jackknife-1) se interpreta que hay más de 30% de especies extras aún por registrarse.

Este resultado expresa heterogeneidad del ecosistema acuático, situación esperada para áreas de alta complejidad biológica.

Figura 3- 602. Curva de acumulación y valor estimado de especies del índice de Jackknife-1 en el área de estudio Zona 1: Napo-Tiputini.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Aspectos ecológicos:

-Especies frágiles

En el área de influencia de la Zona 1 se identificaron 20 morfoespecies de macrobentos susceptibles a desaparecer frente a procesos de simplificación del entorno acuático. A continuación se presenta una lista de chequeo de estos bioindicadores de fragilidad ambiental registrados en el área de estudio.

Tabla 3- 297. Especies de Macroinvertebrados Acuáticos de Alta Fragilidad, Registrados en La Zona 1: Napo-Tiputini.

Orden	Familia	Morfoespecie	Zona 1
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Americabaetis sp.</i>	Común
		<i>Apobaetis sp.</i>	Raro
		<i>Cloeodes sp.</i>	Común
		<i>Afin Guajirulus</i>	Raro
		<i>Afin Zelusia</i>	Raro

Orden	Familia	Morfoespecie	Zona 1
	Caenidae	<i>Caenis sp.</i>	Común
	Euthyplociidae	<i>Campylocia sp.</i>	Común
	Leptohyphidae	<i>Tricorythodes sp.</i>	Común
	Leptophlebiidae	<i>Miroculis sp.</i>	Abundante
		<i>Terpides sp.</i>	Raro
		<i>Thraulodes sp.</i>	Raro
	<i>Ulmeritoides sp.</i>	Abundante	
Polymitarcyidae	<i>Campsurus sp.</i>	Raro	
Plecoptera	Perlidae	<i>Anacroneuria</i>	Ausente
Trichoptera	Calamoceratidae	<i>Phylloicus sp.</i>	Raro
	Hydropsychidae	<i>Macronema sp.</i>	Raro
		<i>Macrostemum sp.</i>	Raro
		<i>Smicridea sp.</i>	Raro
	Leptoceridae	<i>Amphoropsyche sp.</i>	Raro
Polycentropodidae	<i>Polycentropus sp.</i>	Raro	

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

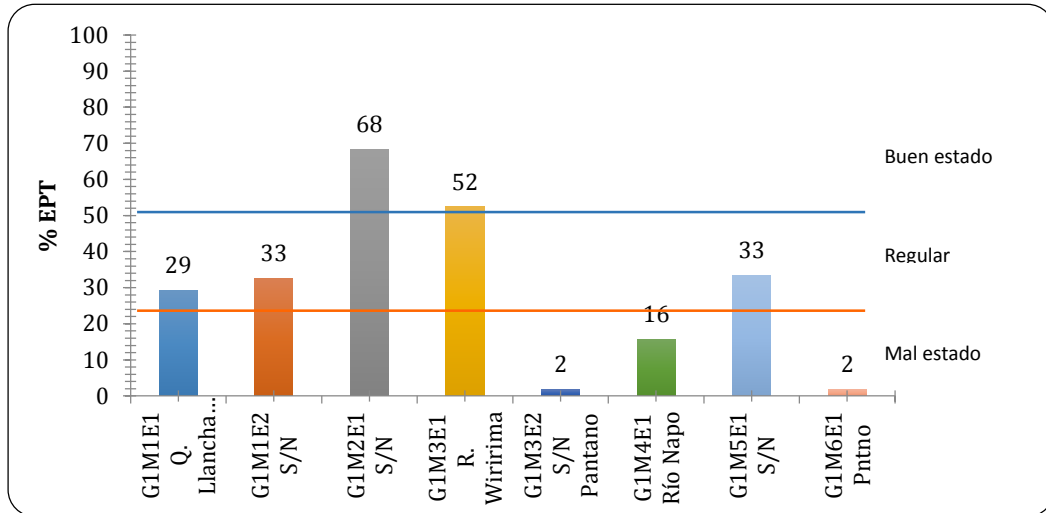
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Estado de conservación

Para valorar el estado de conservación de los cuerpos de agua de la Zona 1 se calculó el porcentaje de individuos de los EPT (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera) de cada muestra.

Se constató que seis de los ocho cuerpos de agua presentaron bajos puntajes que equivalen a un mal estado de conservación, resalta el caso de los caños efluentes de pantanos, este resultado era esperado ya que las aguas de estos hábitats tienen muy poco movimiento, alta exposición a la radiación solar lo cual genera la pérdida de oxígeno disuelto.

Figura 3- 603. Valores del índice EPT de ocho cuerpos de agua en Zona 1: Napo-Tiputini.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Calidad del agua

Para valorar la calidad del agua se usó el índice BMWP, mismo que tipificó a los ocho cuerpos de agua con un estado Medio, es decir presentó calificaciones que indican una calidad del agua Aceptable y Regular, estos resultados en términos de conservación de la biodiversidad implican que los cuerpos de agua analizados mantienen características elementales para sostener ciclos de vida de la biota acuática, esto pese a factores de presión como deforestación de microcuencas, erosión de orillas, sobreexposición del espejo de agua a la radiación solar.

Tabla 3- 298. Valores del Índice de Calidad del Agua BMWP, Registrados en la Zona 1: Napo-Tiputini.

Cuerpo de agua	Q. Llanchara	S/N	S/N	R. Wiririma	S/N Pantano	Río Napo	S/N	Pntno
Código	G1M1E1	G1M1E2	G1M2E1	G1M3E1	G1M3E2	G1M4E1	G1M5E1	G1M6E1
BMWP	71	46	62	82	46	92	52	93
Calidad	Aceptable	Regular	Aceptable	Aceptable	Regular	Aceptable	Regular	Aceptable

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Áreas sensibles



Todos los cuerpos de agua del área de estudio son de alta importancia para su conservación ya que desde un enfoque ecológico los ríos y riachuelos constituyen refugios para vida silvestre y desde una enfoque socioambiental, los cursos hídricos constituyen el sostén de pueblos, comunidades, tambos, fincas, áreas de cultivos, rutas de cacería, etcétera, en tal contexto la afección a riachuelos puede ser el detonante para conflictos socioambientales; se estableció que el río Wiririma presentó buenos estándares de biodiversidad, y una alta concentración de especies frágiles, y además se observó que este río tienen una alto grado de importancia para las personas que viven en su área de influencia.

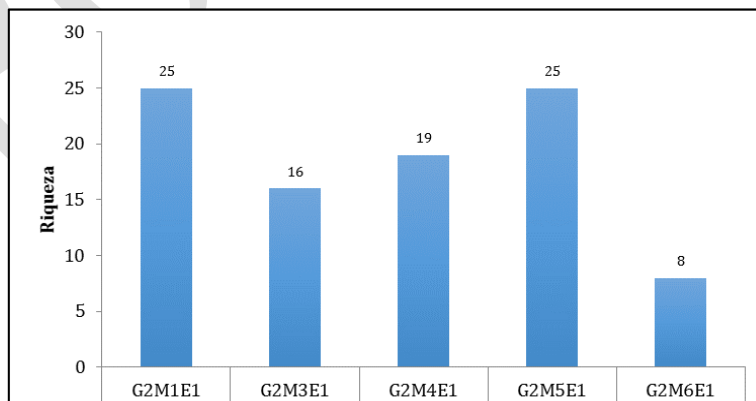
3.4.2.8.5.2. Zona de muestreo 2 Napo-Tambococha

Riqueza

La Zona 2 por el norte abarca áreas de inundación del río Napo y hacia el sur incluye áreas de inundación de Tambococha y Jatuncocha que son tributarios del río Yasuní. En la zona cuatro se distinguieron cuerpos de agua de flujo perenne como también cursos hídricos que se forman por el drenaje de pantanos, mismos que estaban con alto niveles a causa de la alta intensidad de lluvias. Se constató que los cuerpos de agua ubicados en la parte norte presentaron cuencas intervenidas, en tanto que los cuerpos de agua localizados hacia el sur presentaron cuencas en mejor grado de conservación.

En la Zona 2: Napo-Tambococha se estudiaron cinco cuerpos de agua, se registró un total de 61 morfoespecies; el promedio de riqueza por unidad de muestreo fue de 19 especies de macrobentos. El punto con mayor cantidad de registros fue G2M1E1 con 25 morfoespecies. Estas cifras denotan que los cuerpos de agua analizados generan microhábitats que sostienen a comunidades de mediana complejidad. El punto con menor cantidad de morfoespecies fue G2M3E1 que corresponde a un riachuelo probablemente estacional, es decir que permanece activo tan solo en época de altas lluvias.

Figura 3- 604. Riqueza especies de Macroinvertebrados acuáticos registrados en Zona 2



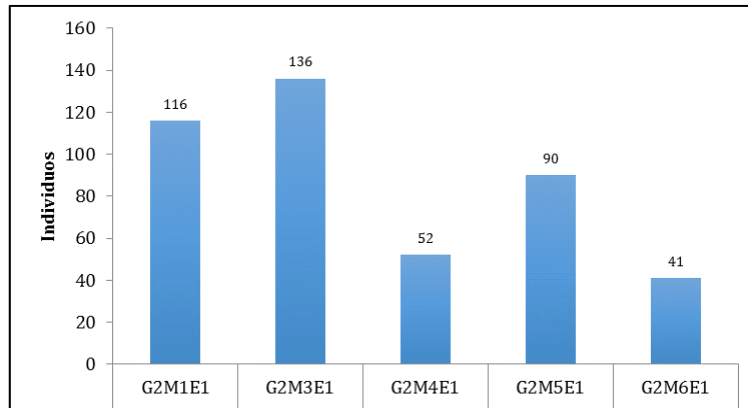
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

En los cinco cuerpos de agua analizados se registraron 435 macrobentos, se observó un promedio de 87 individuos por cuerpo de agua estudio (Desv. estándar: 55). Se constató que el punto con mayor densidad fue S/N G2M5E1 con 135 individuos por unidad de muestreo. Pese a los picos poblacionales en mencionada zona, se aprecia que las cifras censadas exhiben tasas poblacionales intermedias.

Figura 3- 605. Abundancias en la composición de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, registrados en la Zona 2



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

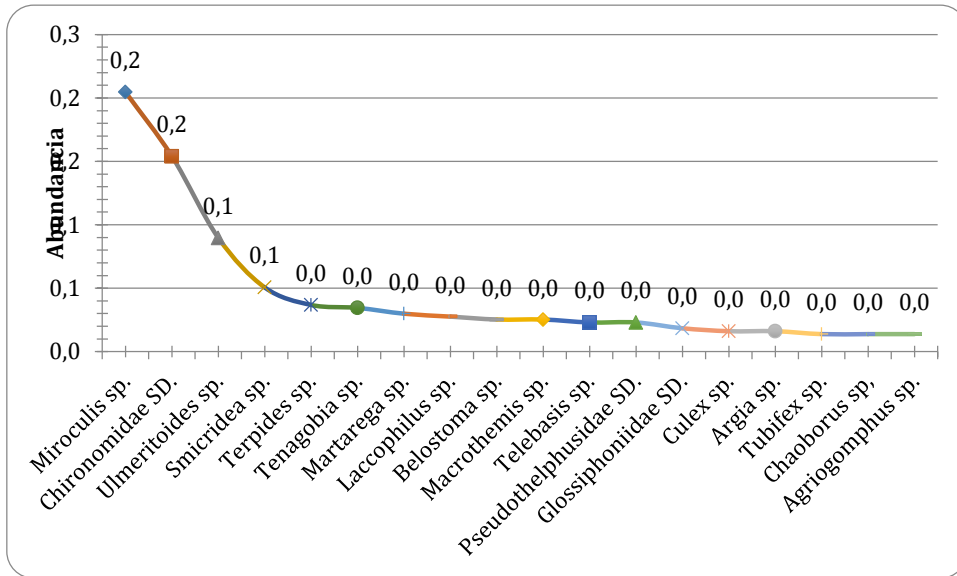
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Macrobentos representativos Zona 2: Napo-Tambococha

En los cuerpos de agua del área de estudio se registró alta intensidad de moscas de mayo: *Miroculis sp.*, *Ulmeritoides sp.*, *Terpides sp.*, (Ephemeroptera) y de larvas de mosca de agua: Chironomida.

Las moscas ephemeroptera moran en cuerpos de agua de flujo estable, es decir en aquellos que no desaparecen en verano, a las moscas ephemeroptera se los encuentra en zonas con espejo de agua sometidos a baja radiación solar, al interior de cúmulos de hojarasca, ramas de troncos sumergidos, raíces de plantas rivereñas, estos efímeros son vulnerables a la simplificación de las condiciones estructurales de los riachuelos ante lo cual tienden a desaparecer. (Ver siguiente figura).

Figura 3- 606. Curva de Abundancia de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, Zona 2



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Especies presentes

A continuación se exhibe una lista de chequeo de los Macroinvertebrados acuáticos censados en las inmediaciones de Napo-Tambococho; se detalla el punto de muestreo de 61 especies de Macroinvertebrados acuáticos con sus respectivas densidades.

Tabla 3- 299. Especies de Macroinvertebrados Acuáticos Registrados en la Zona 2: Napo-Tambococho.

Orden	Familia	Morfoespecie	S/N	R. Ocaya P.	R. Perdido	R. El Salado	Alfluente Jatuncocha
			G2M 1E1	G2M 3E1	G2M 4E1	G2M 5E1	G2M 6E1
Glossiphonii formes	Glossiphoniidae	<i>Glossiphoniidae SD.</i>				6	2
Haplotaaxida	Tubificidae	<i>Tubifex sp.</i>	5	1			



Acari	Lymnessiidae	<i>Lymnessiidae SD.</i>				1		
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium sp.</i>	1	3		1	1	
	Pseudothelphusidae	<i>Pseudothelphusidae SD.</i>	2		1	1	9	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Hydrovatus sp.</i>				2		
		<i>Laccophilus sp.</i>		8		4		
	Elmidae	<i>Hexacylloepus sp.</i>			1			
		<i>Stegoelmis sp.</i>	1					
	Hydrophilidae	<i>Derallus sp.</i>					1	
		<i>Enochrus sp.</i>	1					
	Lampyridae	<i>Lampyridae SD.</i>				1		
	Limnichidae	<i>Eulimnichus sp.</i>	1					
	Noteridae	<i>Hydrocanthus sp.</i>				1		
	Ptilodactylidae	<i>Anchytarsus sp.</i>	1					
	Scirtidae	<i>Microcara sp.</i>					1	
	Staphylinidae	<i>Staphylinidae SD.</i>	1					
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Alluaudomyia sp.</i>		1	1			
		<i>Stilobezzia sp.</i>			1			
	Chaoboridae	<i>Chaoborus sp.</i>		6				
	Chironomidae	<i>Chironomidae SD.</i>	10	30	15	12		
	Culicidae	<i>Culex sp.</i>		7				
	Dolichopodidae	<i>Aphrosylus sp.</i>		1				
	Stratiomyidae	<i>Stratiomyidae SD.</i>		4				
Tipulidae	<i>Molophilus sp.</i>	1		1				
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Americabaetis sp.</i>	1					
		<i>Apobaetis sp.</i>		1				
		<i>Baetidae SD.</i>			1			
		<i>Callibaetis sp.</i>				1		
	Caenidae	<i>Caenis sp.</i>				3		
	Leptophlebiidae	<i>Miroculis sp.</i>	41	30	9	5	4	
		<i>Terpides sp.</i>	3	10		3		
<i>Ulmeritoides sp.</i>		7	29	3				
Hemiptera	Belostomatidae	<i>Belostoma sp.</i>				11		

	Corixidae	<i>Tenagobia sp.</i>	12		3		
	Gerridae	<i>Brachymetra sp.</i>	3				
		<i>Cylindrostethus sp.</i>	1				
		<i>Ovatametra sp.</i>	2		1		
	Naucoridae	<i>Limnocoris sp.</i>				1	
		<i>Naucoridae SD.</i>				3	
	Nepidae	<i>Ranatra sp.</i>				1	
	Notonectidae	<i>Martarega sp.</i>	11	1	1		
	Pleidae	<i>Neoplea sp.</i>				1	
	Veliidae	<i>Rhagovelia sp.</i>			2		
Odonata	Coenagrionidae	<i>Acanthagrion sp.</i>			3		
		<i>Argia sp.</i>	2			5	
		<i>Telebasis sp.</i>				10	
	Gomphidae	<i>Agriogomphus sp.</i>	1		4		1
		<i>Phyllocycla sp.</i>			2		
		<i>Phyllogomphoides sp.</i>	2				
	Libellulidae	<i>Dythemis sp.</i>					2
		<i>Macrothemis sp.</i>					11
		<i>Perithemis sp.</i>			1		
		<i>Tauriphila sp.</i>					2
Megapodagrionidae	<i>Heteragrion sp.</i>					1	
Perilestidae	<i>Perilestidae SD</i>	4		1			
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Macronema sp.</i>			1		1
		<i>Smicridea sp.</i>					22
	Polycentropodidae	<i>Cyrnellus sp.</i>			1		
Mesogastropoda	Ampullariidae	<i>Pomacea sp.</i>	1	3			
	Hydrobiidae	<i>Heleobia sp.</i>	1				
Individuos			90	41	116	136	52
Especies			25	16	19	25	8

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

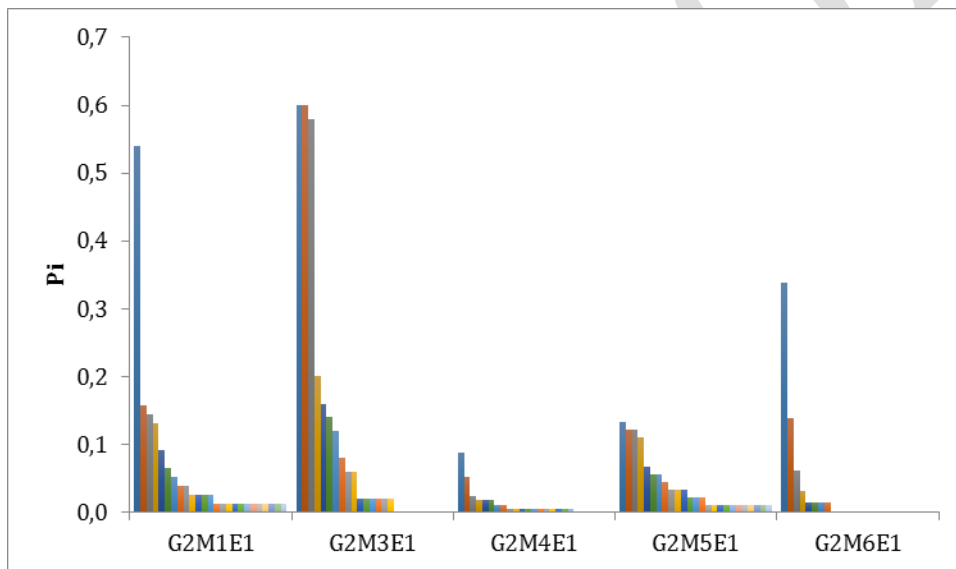
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa

Al analizar el perfil de abundancias de las comunidades de macrobentos en los cinco cuerpos de agua de la Zona 2: Napo-Tambococha, se constató que el río Salado presentó la mejor relación de abundancia/riqueza, dicho de otra forma: el río Salado presentó un ensamblaje con mayor grado de equitatividad (Ver siguiente figura), lo cual denota que aquel cuerpo de agua tiene una variada oferta de recursos.

Los cuerpos de agua con menor grado de equitatividad en la repartición de sus poblaciones fueron R. Cocaya y G2M5E1, donde se constató que una sola especie contiene a más del 40 % del total de individuos censados en cada uno de esos cuerpos de agua; este tipo de ensamblaje es propio de riachuelos con incidencia de aguas provenientes de pantanos; es menester resaltar que G2M5E1 (R. Cocaya) y G2M4E1 no son cuerpos de agua afectados ni contaminados, por el contrario, el ensamblaje que ostentan es una condición normal para cuerpos de agua originados en pantanos.

Figura 3- 607. Curva de Rango Abundancia de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, Zona 2



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

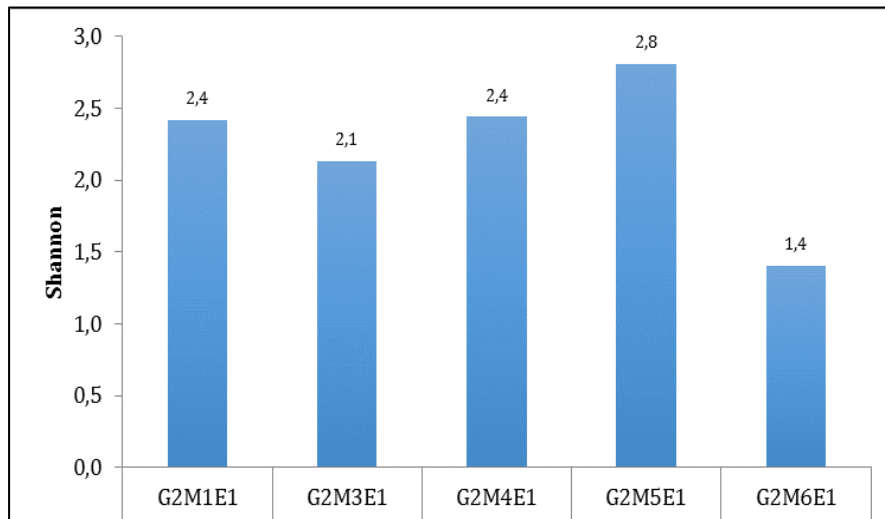
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Los cuerpos de agua de esta zona presentaron valores intermedios en el índice de Shannon (Figura 32) lo cual denota Diversidad Media; en términos ecológicos, mencionada calificación implica que los cuerpos de agua analizados cuentan con condiciones favorables para el desarrollo de complejos procesos ecológicos al interior del medio acuático. Llama la atención el caso de G2M3E1 por presentar un valor Shannon equivalente a Baja diversidad, este resultado denota un relativo grado de simplificación de las condiciones ecológicas, situación probablemente asociada al relativo estancamiento del agua a causa del elevado nivel de los ríos Napo y Yasuní.

Figura 3- 608. Valores del índice de Shannon de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos en la Zona 2 Napo-Tambococha.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

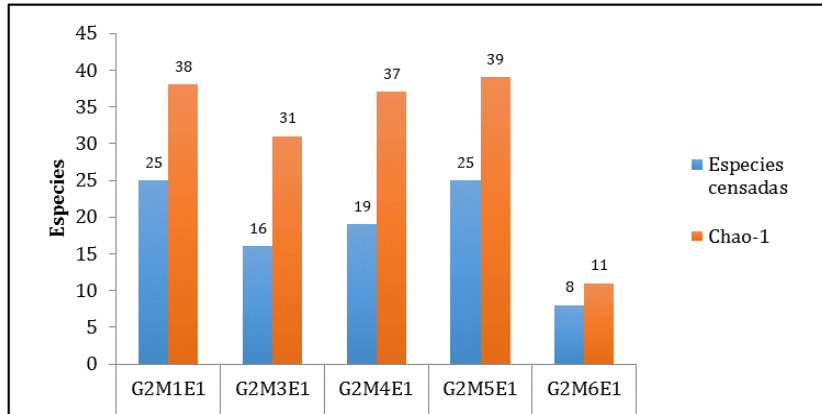
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Índice de Chao

Se evaluó la confiabilidad del muestreo mediante la fórmula Chao-1; se observó que el esfuerzo de muestreo registró aproximadamente el 57% del total de especies que probablemente moran en los hábitats estudiados, este resultado sugiere que los datos obtenidos son confiabilidad.

Se observó que los valores Chao más altos corresponden a G2M6E1 (Ver siguiente figura), cabe anotar que a mayor distancia entre el valor de la fórmula Chao ante el valor de la riqueza censada, manifiesta mayor grado de heterogeneidad en las condiciones estructurales del hábitat, en este sentido se constató que los cinco cuerpos de agua analizados poseen en su interior condiciones estructurales y ecológicas muy complejas, situación probablemente asociada al buen estado de conservación de sus microcuencas, etc.

Figura 3- 609. Valor de riqueza censada y riqueza potencial: índice Chao-1 de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, registrados en la Zona 2



Fuente:

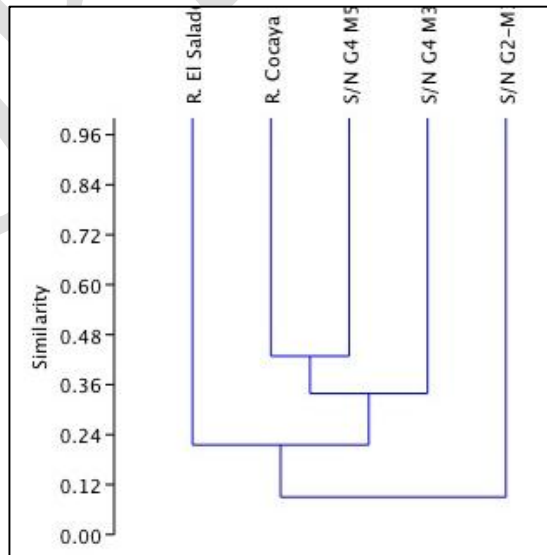
información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Índice de Similitud

Con la finalidad de evaluar la similitud entre los cuerpos de agua de las localidades de la Zona 2 Napo-Tambococha se procesaron los datos mediante el coeficiente de Jaccard (J) el cual señala una similitud de al menos 27% entre los ríos estudiados. Al representar los resultados en un Dendrograma se observa que los cuerpos de agua no presentaron apreciables grados de similitud, es decir, los cuerpos de agua mantienen muy pocas especies en común, este resultado expresa alto grado de variación en la composición de fauna entre las diferentes unidades de muestreo del ecosistema acuático, lo cual es propio de zonas con microcuencas conservadas como es el caso de Yasuní.

Figura 3- 610. Análisis de similitud entre los cuerpos de agua Zona 2: Napo-Tambococha.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

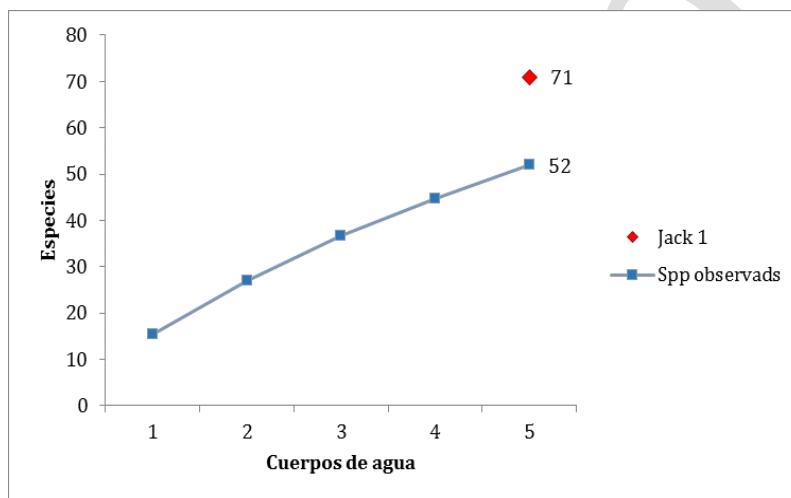
Curva de Acumulación de Especies



Para el análisis de la curva de acumulación de especies se usó como unidad de muestreo a cinco cuerpos de agua que fueron estudiados en el la Zona 2 Napo-Tambococha. La curva de acumulación de especies muestra una pendiente asintótica (sin tendencia a estabilizarse), de lo que se interpreta que habrá más especies conforme se incremente unidades de muestreo.

En Napo-Tambococha, al contrastar el valor de la riqueza censada versus las especies estimadas (Jackknife-1) se interpreta que hay más de 20% de especies extras aún por registrarse. Este resultado confirma la heterogeneidad del ecosistema acuático, situación que expresa alta complejidad biológica propia de áreas bien conservadas, como es el caso de las áreas del Yasuní.

Figura 3- 611. Curva de acumulación y valor estimado de especies del índice de Jackknife-1 en el área de estudio Zona 2



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Aspectos ecológicos

Especies frágiles

En el área de influencia de Napo-Tambococha se identificaron 11 morfoespecies de macrobentos susceptibles a desaparecer frente a procesos de simplificación del entorno acuático. La baja cantidad de especies censadas en esta zona estaría asociada al alto nivel del agua de los ríos, lo cual dificultó la toma de muestras.

A continuación se presenta una lista de chequeo de estos bioindicadores de fragilidad ambiental registrados en el área de estudio.

Tabla 3- 300. Especies de Macroinvertebrados Acuáticos de alta Fragilidad, Registrados en la Zona 2 Napo-Tambococha.

Orden	Familia	Morfoespecie	Abundancia
-------	---------	--------------	------------



Ephemeroptera	Baetidae	<i>Americabaetis sp.</i>	Raro
		<i>Apobaetis sp.</i>	Raro
		<i>Baetodes sp.</i>	Raro
		<i>Callibaetis sp.</i>	Raro
	Caenidae	<i>Caenis sp.</i>	Raro
	Leptophlebiidae	<i>Miroculis sp.</i>	Dominante
		<i>Terpides sp.</i>	Abundante
<i>Ulmeritoides sp.</i>		Abundante	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Macronema sp.</i>	Raro
		<i>Smicridea sp.</i>	Abundante
	Polycentropodidae	<i>Cyrnellus sp.</i>	Raro

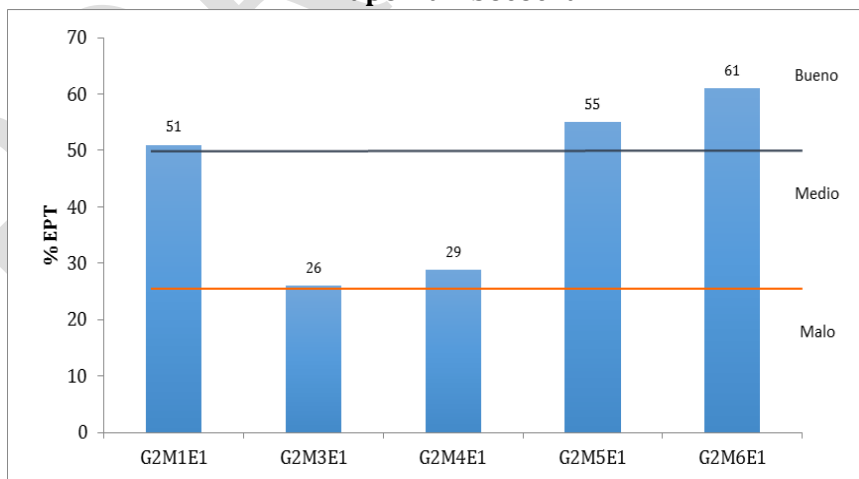
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Estado de conservación

Se calculó el porcentaje de individuos del grupo EPT (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera) de cada muestra. Se constató que los cuerpos de agua analizados presentan condiciones ecológicas Medianas a Buenas esta valoración denota que aquellos cuerpos de agua pueden sostener complejas comunidades acuáticas. Llama la atención el caso de G2M4E1 y G2M3E1 (R. Cocaya) ya que muestran bajas proporciones de especies EPT, este resultado probablemente estaría asociados al represamiento de las aguas de esos ríos.

Figura 3- 612. Estado de conservación: índice EPT de ocho cuerpos de agua en Zona 2 Napo-Tambococha.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

-Calidad del agua

Para valorar la calidad del agua se usó el índice BMWP, que tipificó a los riachuelos con aguas de calidad Aceptable – Buena. Estos resultados en términos de conservación de la

biodiversidad implican que los cursos hídricos analizados sí mantienen condiciones estructurales para sostener a especies de altas exigencias ambientales.

Llama la atención el caso de G2M3E1 ya que presentó una calificación regular, este resultado probablemente estaría asociado al represamiento del río a causa del alto nivel del eje del r. Yasuní y R. Mapo. Cabe anotar que las bajas calificaciones de G2M3E1 en los diferentes parámetros probablemente estaría asociado a factores como: represamiento de aguas, dificultades al momento de la toma de muestras, etc.

Tabla 3- 301. Valores Del Índice BMWP, Registrados En La Zona 2: Napo-Tambococha.

S/N	R. Ocaya	Rio Perdido	R. El Salado	Afluente de la laguna Jatuncocha
G2M1E1	G2M3E1	G2M4E1	G2M5E1	G2M6E1
125	51	121	67	101
Muy Buena	Regular	Muy Buena	Aceptable	Buena

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.4.2.8.5.3. Zona de muestreo 3 Ishpingo

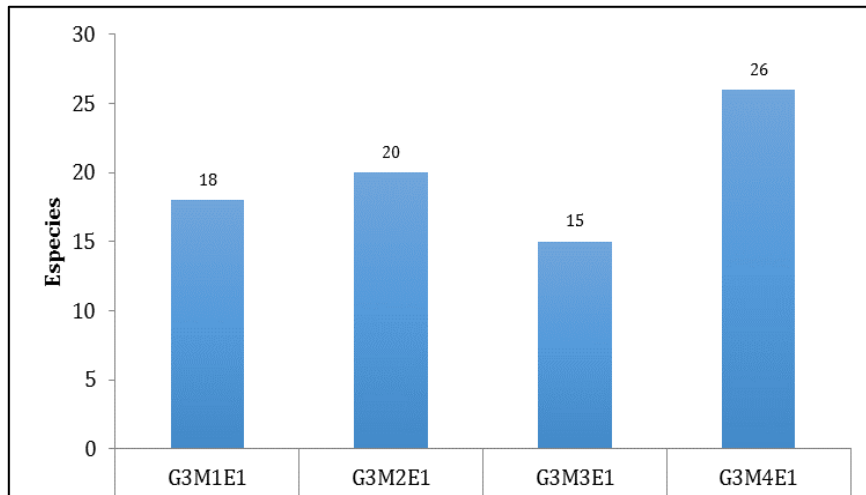
Riqueza

La Zona 3 se ubica en las inmediaciones del río Yasuní, aledañas al sector conocido como Ishpingo; los cuerpos de agua estudiados tributan sus aguas al río Yasuní que finalmente aporta su flujo al río Napo. En este sector se distinguieron cuerpos de agua de flujo perenne como también se distinguieron cursos hídricos que se forman por el drenaje de pantanos. Los cuerpos de agua en esta zona recorren microcuencas protegidas por amplias superficies de bosques maduros manejados por el SNAP.

En la Zona 3 Ishpingo se estudiaron cuatro cuerpos de agua, se registró un total de 55 morfoespecies; el promedio de riqueza por unidad de muestreo fue de 19 especies de macrobentos. El punto con mayor cantidad de registros fue G3M4E1 con 26 morfoespecies que corresponde a un riachuelo perenne de aguas cristalinas que cruza extensas superficies de bosques maduros; en tanto que el punto con menor cantidad de registros fue G3M3E1 que es un riachuelo pequeño de flujo muy lento y represado a causa de la alta intensidad de lluvias.

Figura 3- 613. Riqueza especies de Macroinvertebrados acuáticos registrados en Zona 3: Ishpingo.





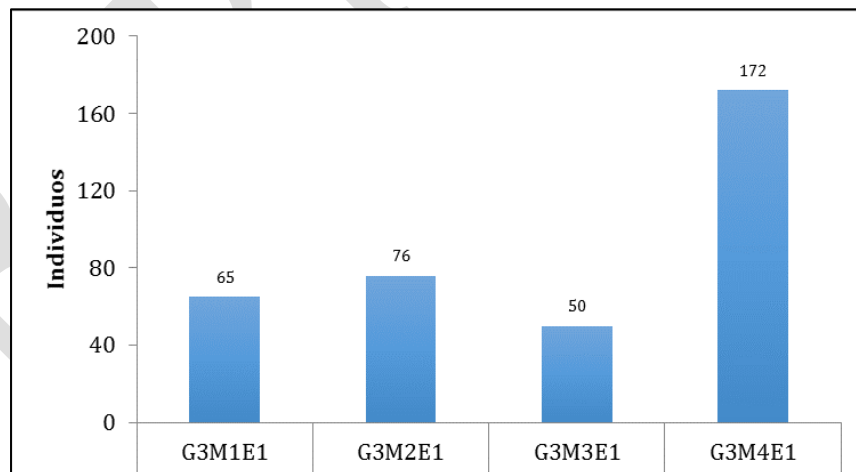
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia

En las localidades estudiadas se registraron 363 individuos, se observó un promedio de 90 individuos por localidad de estudio (Desvsn estándar: 55). Se constató que el punto con mayor densidad fue S/N G3M4E1; pese a los picos poblacionales en mencionado punto, se aprecia que las cifras censadas exhiben tasas poblacionales intermedias.

Figura 3- 614. Porcentaje de la Abundancia en la composición de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, registrados en Zona 3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

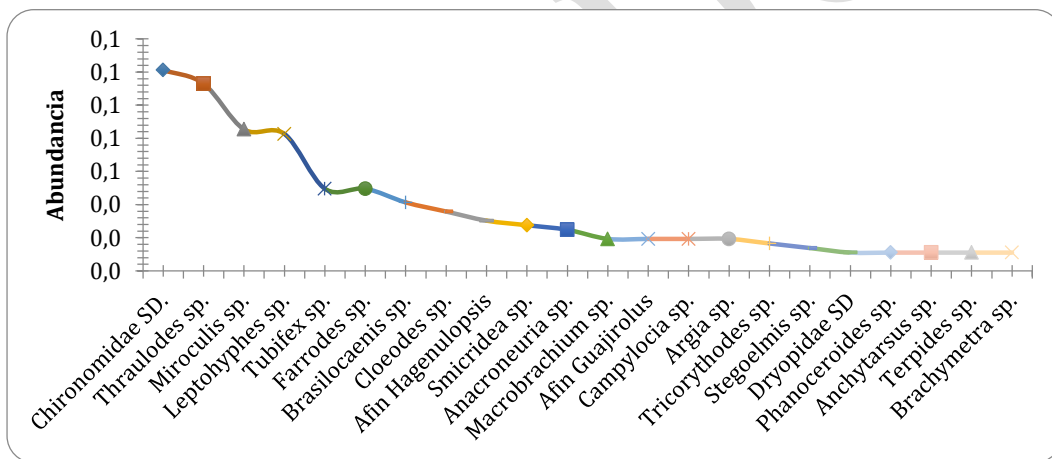
Macrobentos representativos Zona 3: Ishpingo

En los cuerpos de agua del área de estudio se registró alta intensidad de larvas de la mosca de agua: Chironomida, también se observó una alta frecuencia de moscas de mayo como *Thrulodes sp.*, *Miroculis sp.* y *Leptohyphes sp.* (Ephemeroptera) (Ver siguiente figura).

En cuanto a Chironómidae, se puede anotar que moran en cúmulos de materia orgánica que se forman en los vados, pozas o zonas de deposición, estas larvas se caracterizan por tener alta capacidad de adaptación a condiciones ecológicas adversas, así pérdida de oxígeno disuelto, variaciones de temperatura o incremento de la dureza del agua.

En cuanto a *Thrulodes sp.*, *Miroculis sp.*, y *Leptohyphes sp.* (Ephemeroptera) moran en cuerpos de agua de flujo estable, que no desaparecen en verano, es decir en riachuelos perennes, se los encuentra en zonas con espejo de agua sometidos a baja radiación solar, al interior de cúmulos de hojarasca, ramas de troncos sumergidos, raíces de plantas rivereñas, estos efímeros son vulnerables ante la simplificación de las condiciones estructurales de los riachuelos.

Figura 3- 615. Curva de Abundancia de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, Zona 3



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Especies presentes

A continuación se exhibe una lista de chequeo de los Macroinvertebrados acuáticos censados en las inmediaciones de Ishpingo; se detalla el punto de muestreo de 55 especies de Macroinvertebrados acuáticos con sus respectivas densidades.

Tabla 3- 302. Especies de Macroinvertebrados Acuáticos registrados en la Zona 3: Ishpingo.

Orden	Familia	Morfoespecie	S/N M1	Afluente de la laguna	S/N M3	S/N M4
			G3M1 E1	G3M2E 1	G3M3E 1	G3M4E 1
Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	<i>Glossiphoniidae SD.</i>		1		
Haplotaxida	Tubificidae	<i>Tubifex sp.</i>		18		
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium sp.</i>	6	1		
Coleoptera	Dryopidae	<i>Dryopidae SD</i>		4		
	Dytiscidae	<i>Copelatus sp.</i>	1			
	Elmidae	<i>Ampumixis sp.</i>				3
		<i>Heterelmis sp.</i>				1
		<i>Hexacylloepus sp.</i>			1	
		<i>Microcyllloepus sp.</i>				2
		<i>Neocyllloepus sp.</i>				1 1
		<i>Phanoceroides sp.</i>		3		1
		<i>Stegoelmis sp.</i>		2	3	
	Gyrinidae	<i>Gyretes sp.</i>			2	
	Hydrophilidae	<i>Derallus sp.</i>		2		
	Ptilodactylidae	<i>Anchytarsus sp.</i>			1	3
	Scirtidae	<i>Microcara sp.</i>			1	
	Staphylinidae	<i>Staphylinidae SD.</i>				2
	Diptera	Chironomidae	<i>Chironomidae SD.</i>		18	14
Tipulidae		<i>Hexatoma sp.</i>			1	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Apobaetis sp.</i>			2	

		<i>Baetodes sp.</i>				2
		<i>Cloeodes sp.</i>			5	8
		<i>Afin Guajirolus</i>			5	2
		<i>Afin Zelusia</i>		3		
		<i>Afin Adebrotus</i>	3			
	Caenidae	<i>Brasilocaenis sp.</i>	3	9		3
	Euthyplociidae	<i>Campylocia sp.</i>	1	4		2
		<i>Euthyplocia sp.</i>				1
	Leptohyphidae	<i>Leptohyphes sp.</i>			1	29
		<i>Tricorythodes sp.</i>				6
	Leptophlebiidae	<i>Askola sp.</i>	2			
		<i>Farrodes sp.</i>			18	
		<i>Miroculis sp.</i>	4			27
		<i>Terpides sp.</i>			1	3
		<i>Thraulodes sp.</i>				41
		<i>Ulmeritoides sp.</i>			1	
		<i>Afin Hagenulopsis</i>			7	4
	Oligoneuriidae	<i>Lachlania sp.</i>				1
Hemiptera	Gerridae	<i>Brachymetra sp.</i>	4			
		<i>Tachygerris sp.</i>	2			
Odonata	Coenagrionidae	<i>Argia sp.</i>	6			1
		<i>Coenagrionidae SD</i>				1
	Gomphidae	<i>Agriogomphus sp.</i>	3			1

		<i>Epigomphus sp.</i>				1
		<i>Phyllogomphoides sp.</i>	2	1		
	Libellulidae	<i>Elasmothemis sp.</i>			2	
		<i>Macrothemis sp.</i>	1			
		<i>Perithemis sp.</i>	2			
	Megapodagrionidae	<i>Heteragrion sp.</i>				4
	Platystictidae	<i>Palaemnema sp.</i>				2
	Polythoridae	<i>Polythore sp.</i>				3
Plecoptera	Perlidae	<i>Anacroneuria sp.</i>		1		8
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Leptonema sp.</i>			1	3
		<i>Smicridea sp.</i>			3	7
	Leptoceridae	<i>Amphoropsyche sp.</i>			1	
Individuos			65	76	50	172
Especies			18	20	15	26

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

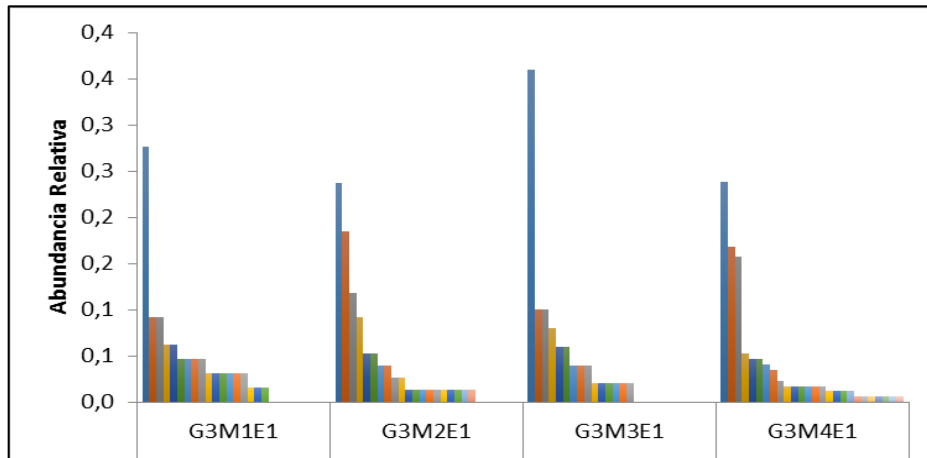
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa

Al analizar el perfil de abundancias de las comunidades de macrobentos en los seis cuerpos de agua de Ishpingo: Zona 3, llama la atención el riachuelo G3M3E1 ya que presenta un perfil desequilibrado, es así que hay una sola especie que contienen a más del 35% del total de individuos censados; este tipo de ensamblaje es propio de riachuelos represados y con incidencia de aguas provenientes de pantanos; es menester resaltar que G3M3E1 no es un cuerpo de agua afectado, por el contrario, es una condición normal para cuerpos de agua ligados al régimen de lluvias.

En Zona 3 Ishpingo, el riachuelo G3M4E1 y G3M2E1 presenta un ensamblaje que expresa alta equitatividad, es decir, no hay especies dominantes, por el contrario se observa una serie de especies que se hacen presentes con pocos individuos; este esquema de acomodación de las abundancias denota una producción variada de recursos en el medio acuático, lo cual es distintivo de cuencas en buen estado de conservación.

Figura 3- 616. Curva de Rango Abundancia de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, Zona 3: Ishpingo.



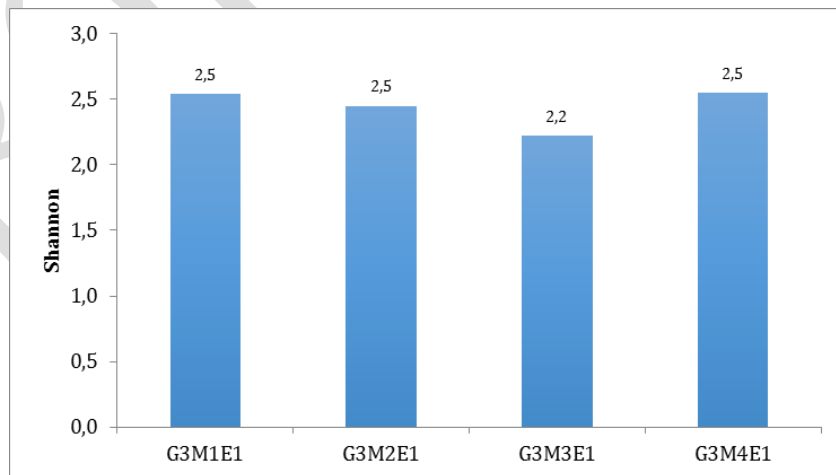
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Diversidad

-Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Los cuerpos de agua de esta zona presentaron valores superiores a 1,5 unidades Shannon lo cual denota Diversidad Media; en términos ecológicos, mencionada calificación implica que los cuerpos de agua analizados cuentan con condiciones favorables para el desarrollo de complejos procesos ecológicos al interior del medio acuático.

Figura 3- 617. Valores del índice de Shannon de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos en la Zona 3 Ishpingo.



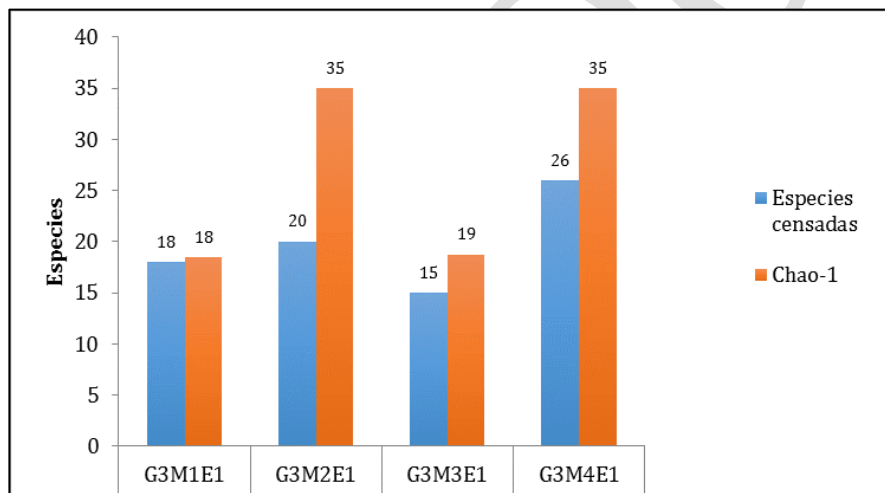
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Índice de Chao

Se evaluó la confiabilidad del muestreo mediante la fórmula Chao-1; se observó que el esfuerzo de muestreo registró aproximadamente el 65% del total de especies que probablemente moran en los hábitats estudiados, este resultado sugiere que los datos obtenidos tienen un alto grado de confiabilidad.

Se observó que los valores Chao más altos se ubican en las quebradas estables que recorren por el interior de los bosques maduros como es el caso de G3M4E1 y G3M2E1 (Ver siguiente figura). Cabe anotar que a mayor distancia entre el valor de la fórmula Chao ante el valor de la riqueza censada, existe un mayor grado de heterogeneidad en las condiciones estructurales del hábitat, en este sentido se determinó que G3M4E1 y G3M2E1 poseen en su interior condiciones estructurales y ecológicas más complejas que el resto de cuerpos de agua estudiados, situación probablemente asociada a una mayor producción de microhábitats, buen estado de conservación de sus microcuencas, etc.

Figura 3- 618. Valor de riqueza censada y riqueza potencial: índice Chao-1 de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, registrados en la Zona 3 Ishpingo.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

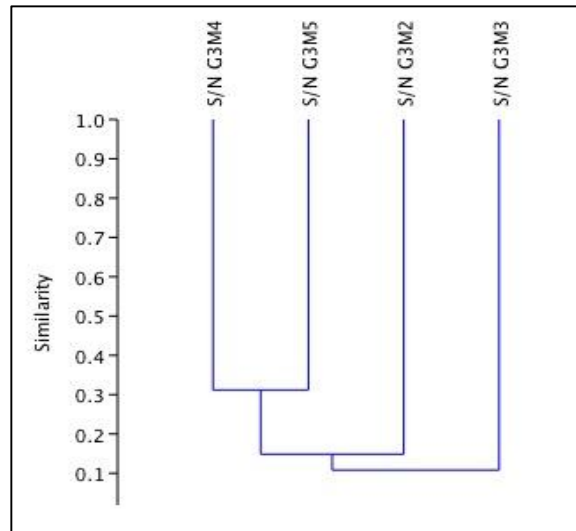
Índice de Similitud

Con la finalidad de evaluar la similitud entre los cuerpos de agua de las localidades de la Zona 3 Ishpingo se procesaron los datos mediante el coeficiente de Jaccard (J) el cual señala una similitud de al menos 20% entre los ríos estudiados.

Al representar los resultados en un Dendrograma se observa que los cuerpos de agua no presentaron apreciables grados de similitud, es decir, los cuerpos de agua mantienen muy pocas especies en común, este resultado expresa alto grado de variación en la composición de fauna entre las diferentes unidades de muestreo del ecosistema acuático, lo cual es propio de zonas con microcuencas conservadas.

Figura 3- 619. Análisis de similitud entre los cuerpos de agua Zona 3: Ishpingo



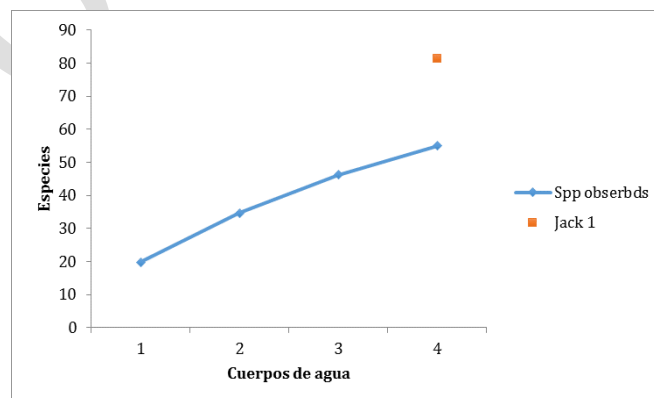


Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cuatro cuerpos de agua que fueron estudiados en el la Zona 3 Ishpingo. La curva de acumulación de especies muestra una pendiente asintótica (sin tendencia a estabilizarse), de lo que se interpreta que habrá más especies conforme se incremente unidades de muestreo. En Ishpingo, al contrastar el valor de la riqueza censada versus las especies estimadas (Jackknife-1) se interpreta que hay más de 25% de especies extras aún por registrarse. Este resultado confirma la heterogeneidad del ecosistema acuático, es decir la variación entre las unidades de muestreo, situación que expresa alta complejidad biológica y propia de áreas bien conservadas.

Figura 3- 620. Curva de acumulación y valor estimado de especies del índice de Jackknife-1 en el área de estudio Zona 3 Ishpingo.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Aspectos ecológicos

-Especies frágiles



En el área de influencia de Ishpingo se identificaron 23 morfoespecies de macrobentos susceptibles a desaparecer frente a procesos de simplificación del entorno acuático. A continuación se presenta una lista de chequeo de estos bioindicadores de fragilidad ambiental registrados en el área de estudio.

Tabla 3- 303. Especies de Macroinvertebrados Acuáticos de alta Fragilidad, Registrados en la Zona 3 Ishpingo.

Orden	Familia	Zona 3
		Ishpingo
Baetidae	Apobaetis sp.	Raro
	Baetodes sp.	Raro
	Cloeodes sp.	Abundante
	Afin Guajirolus	Común
	Afin Zelusia	Raro
	Afin Adebrotus	Raro
Caenidae	Brasilocaenis sp.	Abundante
Euthyplociidae	Campylocia sp.	Común
	Euthyplocia sp.	Raro
Leptohyphidae	Leptohyphes sp.	Abundante
	Tricorythodes sp.	Común
Leptophlebiidae	Askola sp.	Raro
	Farrodes sp.	Abundante
	Miroculis sp.	Abundante
	Terpides sp.	Común
	Thraulodes sp.	Abundante
	Ulmeritoides sp.	Raro
Afin Hagenulopsis	Abundante	
Oligoneuriidae	Lachlania sp.	Raro
Perlidae	Anacroneuria sp.	Común
Hydropsychidae	Leptonema sp.	Común
	Smicridea sp.	Abundante
Leptoceridae	Amphoropsyche sp.	Raro

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

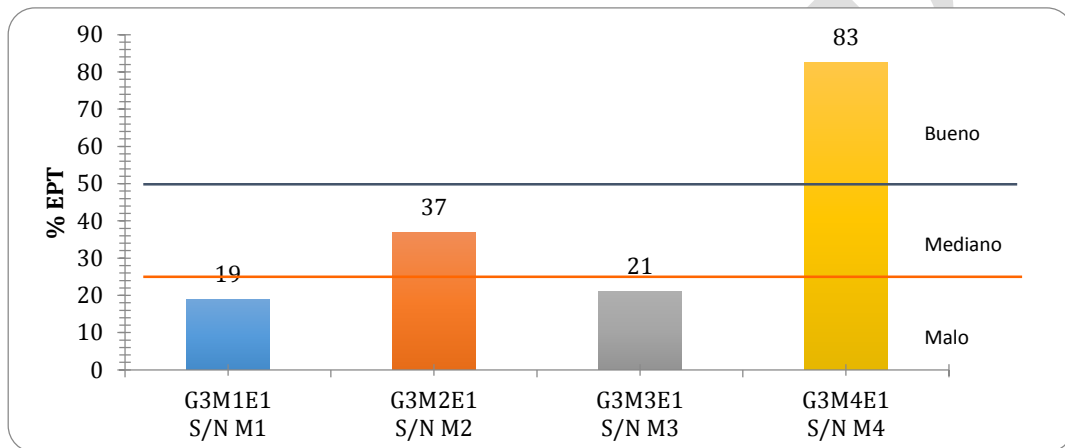
-Estado de conservación

Para valorar el estado de conservación de los cuerpos de agua de la Zona 3 Ishpingo se calculó el porcentaje de individuos de los EPT (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera) de cada muestra. Se constató que G3M4E1 presentó altos puntajes en el índice EPT, que

equivalen a un Muy buen estado de conservación este resultado probablemente se halla asociado a un buen estado de conservación de las microcuencas, buen estado de orillas, lecho estable, etc.

En contraste se observó que los cuerpos de agua G3M3E1 y G3M1E1 presentaron bajos valores en el índice EPT, situación probablemente derivada por la alta influencia que tienen las aguas de pantanos sobre estos cuerpos de agua, su baja velocidad y represamiento a causa del alto nivel del río Yasuní.

Figura 3- 621. Estado de conservación: índice EPT de ocho cuerpos de agua en Zona 3 Ishpingo.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

-Calidad del agua

Para valorar la calidad del agua se usó el índice BMWP, mismo que tipificó a los cuerpos de agua del sector Ishpingo con aguas de calidad Aceptable – Buena. Estos resultados en términos de conservación de la biodiversidad implican que los cuerpos de agua analizados sí mantienen condiciones estructurales para sostener ciclos de vida de la biota acuática y además tienen la capacidad de mantener una oferta sostenida de servicios ambientales de buena calidad.

Tabla 3- 304. Valores Del Índice BMWP, Registrados En La Zona 3 Ishpingo.

S/N M1	Afluente Jatucocha	S/N M3	S/N M4
G3M1E1	G3M2E1	G3M3E1	G3M4E1
91	108	68	107
Aceptable	Buena	Aceptable	Buena

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

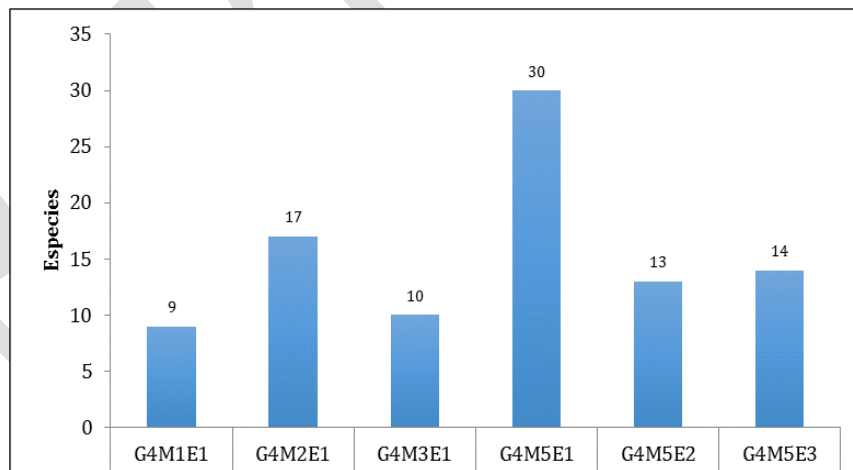
3.4.2.8.5.4. Zona de muestreo 4 Kawymeno

Riqueza

La Zona 4 se ubica en subcuencas aledañas a Kawymeno; los cuerpos de agua estudiados tributan sus aguas al río Yasuní que es un tributario del río Napo. En este sector se distinguieron cuerpos de agua de flujo perenne como también se distinguieron cursos hídricos que se forman por el drenaje de pantanos. Los cuerpos de agua en esta zona recorren microcuencas protegidas por amplias superficies de bosques maduros.

En la Zona 4 Kawymeno se estudiaron ocho cuerpos de agua, se registró un total de 61 morfoespecies; el promedio de riqueza por unidad de muestreo fue de 16 especies de macrobentos. El punto con mayor cantidad de registros fue G4M5E1, en tanto que los puntos con menor cantidad de especies fueron G4M1E1, y el río Yasuní (Ver siguiente figura). En el caso del río Yasuní la baja cantidad de especies censadas probablemente se debe al alto caudal de su curso derivada de la alta precipitación. Lo cual no permitió tomar con efectividad las muestras. El valor promedio de riqueza esperada para los cuerpos de agua de esta zona era de al menos 30 especies, no obstante se observaron valores de riqueza de 16 especies por unidad de muestreo. Este contraste evidencia que el área de influencia G4 contiene medianos valores de riqueza, situación probablemente asociada a la alta precipitación y no necesariamente a afecciones ecológicas.

Figura 3- 622. Riqueza especies de Macroinvertebrados acuáticos registrados en Zona 4: Kawymeno.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

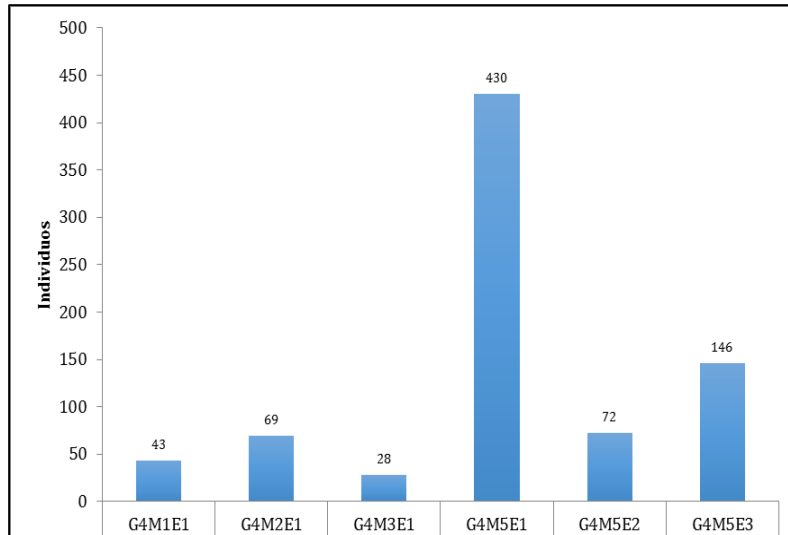
Abundancia

En las localidades estudiadas se registraron 788 individuos, se observó un promedio de 131 individuos por localidad de estudio (Desvcn estándar: 152). Se constató que el punto con



mayor densidad fue S/N G4M5E1; pese a los picos poblacionales en mencionado punto, se aprecia que las cifras censadas exhiben tasas poblacionales intermedias.

Figura 3- 623. Porcentaje de la Abundancia en la composición de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, registrados en seis localidades de la Zona 4



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

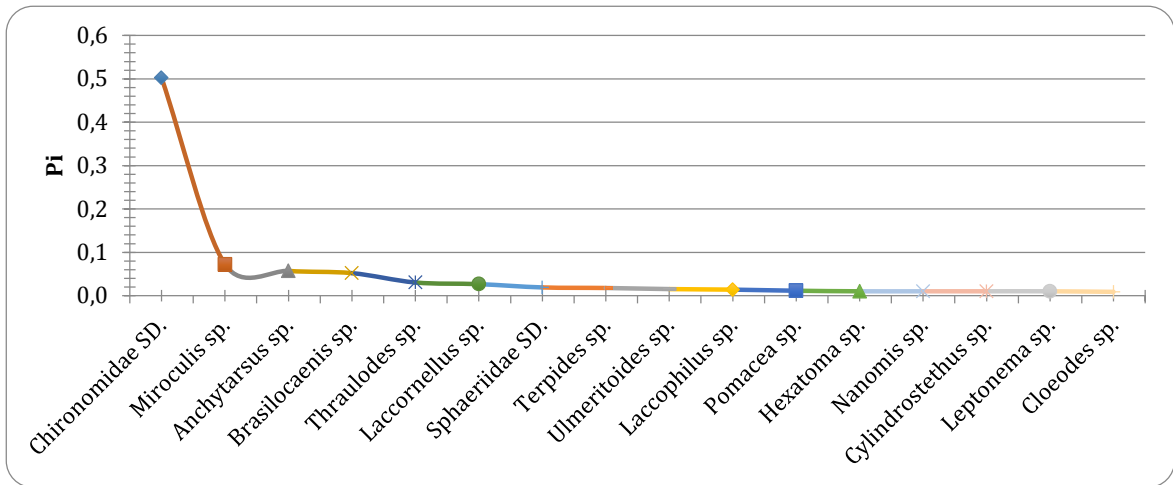
Macrobentos representativos Zona 4: Kawymeno

En los cuerpos de agua del área de estudio se registró alta intensidad de larvas de la mosca de agua: Chironomida, también se observó una alta frecuencia de moscas de mayo como *Miroculis sp.*, *Brasilocaenis sp.* (Ephemeroptera) y el escarabajo de agua *Anchytarsus sp.* (Ver la siguiente figura).

En el caso de la larva Chironómida se puede reseñar que moran en cúmulos de materia orgánica de las zonas de deposición riparia, estas larvas se caracterizan por tener alta capacidad de adaptación a condiciones ecológicas adversas, así pérdida de oxígeno disuelto, variaciones de temperatura o incremento de la dureza del agua.

En tanto que los macrobentos: *Miroculis sp.*, *Brasilocaenis sp.* (Ephemeroptera) moran en cuerpos de agua perennes, particularmente en zonas con espejo de agua sometidos a baja radiación solar, al interior de cúmulos de hojarasca, ramas de troncos sumergidos, raíces de plantas rivereñas, es decir son organismos de altas exigencias ecológicas, susceptibles a dramáticas reducciones poblacionales ante la simplificación de las condiciones estructurales de los riachuelos.

Figura 3- 624. Curva de Abundancia de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, Zona 4 Kawymeno



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016

Especies presentes

A continuación se exhibe una lista de chequeo de los Macroinvertebrados acuáticos censados en las inmediaciones de Zona Kawymeno; se detalla el punto de muestreo 63 especies de Macroinvertebrados acuáticos con sus respectivas densidades.

Tabla 3- 305. Especies de Macroinvertebrados Acuáticos Registrados en la Zona 4: Kawymeno.

Orden	Familia	Morfoespecie	S/N	R. Pindoyacu	Río Yasuni	S/N	S/N	R Charapio
			G4M1E1	G4M2E1	G4M3E1	G4M5E1	G4M5E2	G4M5E3
Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	<i>Glossiphoniidae SD.</i>				1		1
Haplotaaxida	Tubificidae	<i>Tubifex sp.</i>			1			
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Celina sp.</i>				1		
		<i>Hydaticus sp.</i>			1			
		<i>Laccophilus sp.</i>					2	9
		<i>Laccornellus sp.</i>					1	20
	Elmidae	<i>Ampumixis sp.</i>					1	
		<i>Austrolimnius sp.</i>				1		
		<i>Elmidae SD.</i>	1					

		<i>Hexacylloepus sp.</i>				4			
		<i>Neelmis sp.</i>				1			
	Ptilodactylidae	<i>Anchytarsus sp.</i>		1		43	1		
	Scirtidae	<i>Cyphon sp.</i>				1		2	
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Alluaudomyia sp.</i>				1	3		
		<i>Stilobezzia sp.</i>				2			
	Chironomidae	<i>Chironomidae SD.</i>				30 6	40	50	
	Culicidae	<i>Culex sp.</i>						1	
	Psychodidae	<i>Psychodidae SD.</i>				1			
	Simuliidae	<i>Simulium sp.</i>				3			
	Tabanidae	<i>Tabanus sp.</i>	1						
	Tipulidae	<i>Hexatoma sp.</i>		1			6		1
		<i>Limonia sp.</i>					2		
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Americabaetis sp.</i>		2					
		<i>Cloeodes sp.</i>				2		5	
		<i>Nanomis sp.</i>						8	
	Caenidae	<i>Brasilocaenis sp.</i>					3		38
		<i>Caenis sp.</i>						1	
	Leptohyphidae	<i>Tricorythodes sp.</i>					4		
		<i>Tricorythopsis sp.</i>		2					
	Leptophlebiidae	<i>Miroculis sp.</i>	17	7			15	14	4
		<i>Terpides sp.</i>	1	10	3				
<i>Thraulodes sp.</i>			24						
<i>Ulmeritoides sp.</i>		11				1			
Hemiptera	Belostomatidae	<i>Belostoma sp.</i>				1			
	Gerridae	<i>Cylindrostethus sp.</i>		3	5				
	Nepidae	<i>Ranatra sp.</i>	1						
	Veliidae	<i>Rhagovelia sp.</i>		1					
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Parapoynx sp.</i>				6			
Odonata	Aeshnidae	<i>Anax sp.</i>			1				
	Coenagrionidae	<i>Acanthagrion sp.</i>						1	
		<i>Argia sp.</i>					1		
		<i>Coenagrionidae SD</i>		2					
	Gomphidae	<i>Agriogomphus sp.</i>		1				1	
		<i>Epigomphus sp.</i>					1		
<i>Phyllogomphoides sp.</i>			2						

	Libellulidae	<i>Anatya sp.</i>				2	2	
		<i>Macrothemis sp.</i>		2				5
		<i>Perithemis sp.</i>				2		
	Megapodagrionidae	<i>Heteragrion sp.</i>				3		
	Perilestidae	<i>Perilestidae SD</i>					4	
	Polythoridae	<i>Polythore sp.</i>				6		
Plecoptera	Perlidae	<i>Anacroneuria sp.</i>		4		1		
Trichoptera	Calamoceratidae	<i>Phylloicus sp.</i>					1	
	Hydropsychidae	<i>Leptonema sp.</i>				8		
	Odontoceridae	<i>Marilia sp.</i>				1		
	Polycentropodidae	<i>Polycentropus sp.</i>				1		
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium sp.</i>		3		1		
	Pseudothelphusidae	<i>Pseudothelphusidae SD.</i>	4			1		
Veneroida	Sphaeriidae	<i>Sphaeriidae SD.</i>	1		12		1	1
Mesogastropoda	Ampullariidae	<i>Pomacea sp.</i>	6	1	2			
	Thiaridae	<i>Aylacostoma sp.</i>		3				
Individuos			43	69	28	43	72	14
						0		6
Especies			9	17	10	30	13	14

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

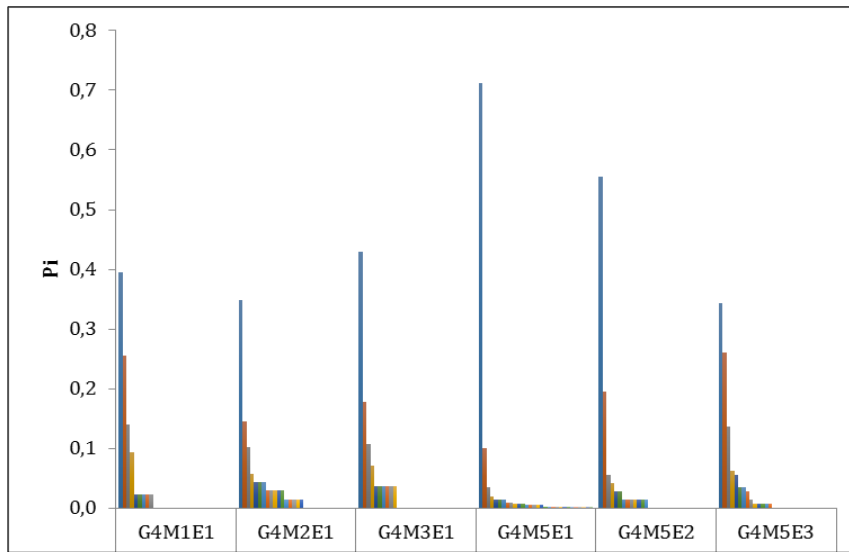
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Abundancia relativa

Al analizar el perfil de abundancias de las comunidades de macrobentos en los seis cuerpos de agua de Kawymeno: Zona 4, llama la atención el riachuelo G2M5-1 ya que presenta una super dominancia de la larva Chironomida, al punto que agrupa a más del 90% de los individuos de toda la muestra, este tipo de ensamblaje es propio de riachuelos estacionales, con alta incidencia de ingreso de aguas provenientes de pantanos, es menester resaltar que no es un cuerpo de agua afectado, por el contrario, es una condición normal para cuerpos de agua ligados al régimen de lluvias.

En Zona 4 Kawymeno, el riachuelo Pindoyacu y Charapioa presenta un ensamblaje que expresa equitatividad, es decir, no hay especies dominantes, por el contrario se observa una serie de especies que se hacen presentes con pocos individuos; este esquema de acomodación de las abundancias denota una producción variada de recursos en el medio acuático, lo cual es distintivo de cuencas en buen estado de conservación.

Figura 3- 625. Curva de Rango Abundancia de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, Zona 4: Kawymeno.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

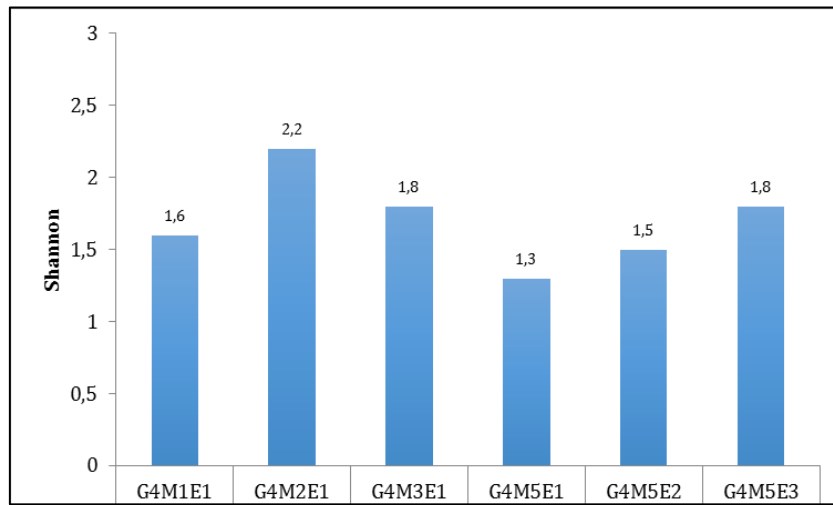
Diversidad

-Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Al analizar a las comunidades de macroinvertebrados mediante el índice de Shannon se observó que los cuerpos de agua con menores valores Shannon fueron los cursos que tienen importantes aportes de pantanos (Ver siguiente figura), es decir, son cuerpos de agua que en verano pierden mucho caudal en tanto que en invierno muestran altos flujos que inclusive inundan terrazas, este alto dinamismo no favorece la formación de microhábitats sostenibles consecuentemente tan solo albergan a comunidades de macroinvertebrados poco variadas, caracterizadas por poseer bajos valores Shannon.

En tal contexto, los bajos valores Shannon censados en varios riachuelos de Kawymeno Zona 4 (G4M5E1 y G4M5E2) están asociados a condiciones naturales.

Figura 3- 626. Valores del índice de Shannon de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos en la Zona 4 Kawimeno.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

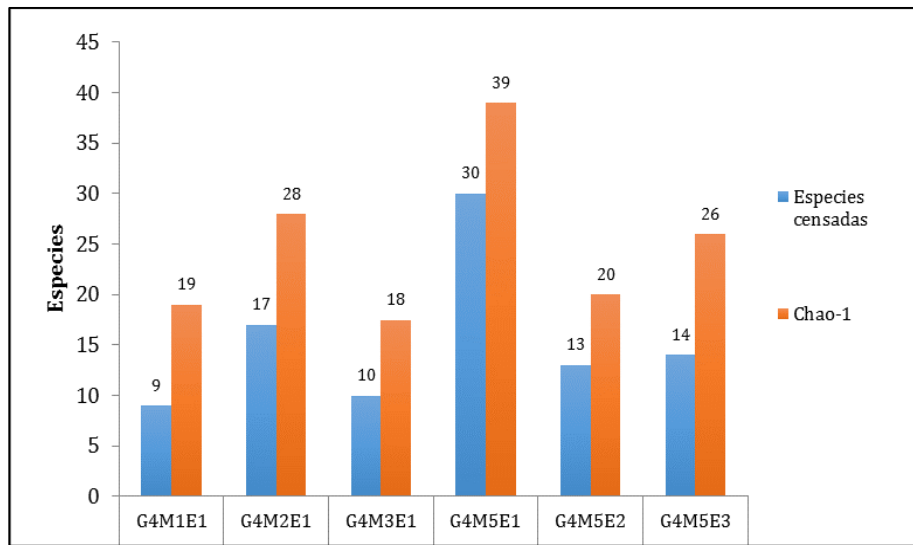
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Índice de Chao

Para evaluar la confiabilidad del muestreo se usó la fórmula Chao-1; se observó que el esfuerzo de muestreo registró aproximadamente el 60% del total de especies que probablemente moran en los hábitats estudiados, este resultado sugiere que los datos obtenidos tienen un alto grado de confiabilidad.

Se observó que los valores Chao más altos se ubican en las quebradas estables que recorren por el interior de los bosques maduros como es el caso de G4M2E1 y G4M5E3 (Ver siguiente figura). El alto valor de la fórmula Chao expresa un alta grado de heterogeneidad de las condiciones estructurales del hábitat.

Figura 3- 627. Valor de riqueza censada y riqueza potencial: índice Chao-1 de las comunidades de Macroinvertebrados acuáticos, registrados en la Zona 4 Kawymeno.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

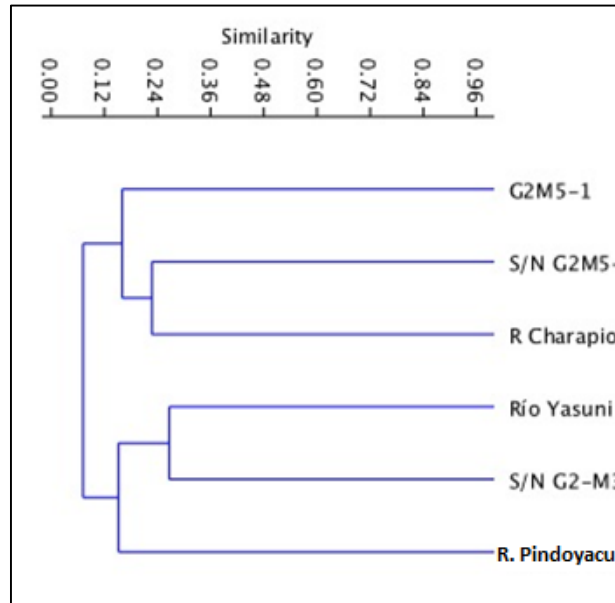
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Índice de Similitud

Con la finalidad de evaluar la similitud entre los cuerpos de agua de las localidades de la Zona 4 Kawymeno se procesaron los datos mediante el coeficiente de Jaccard (J) el cual señala una similitud de al menos 25% entre los ríos estudiados.

Al representar los resultados en un Dendrograma se observa que los cuerpos de agua no presentaron apreciables grados de similitud, es decir, los cuerpos de agua mantienen muy pocas especies en común, este resultado expresa un alto grado de heterogeneidad del ecosistema acuático, lo cual es propio de zonas con microcuencas conservadas.

Figura 3- 628. Análisis de similitud entre los cuerpos de agua Zona 4: Kawymeno.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Curva de Acumulación de Especies

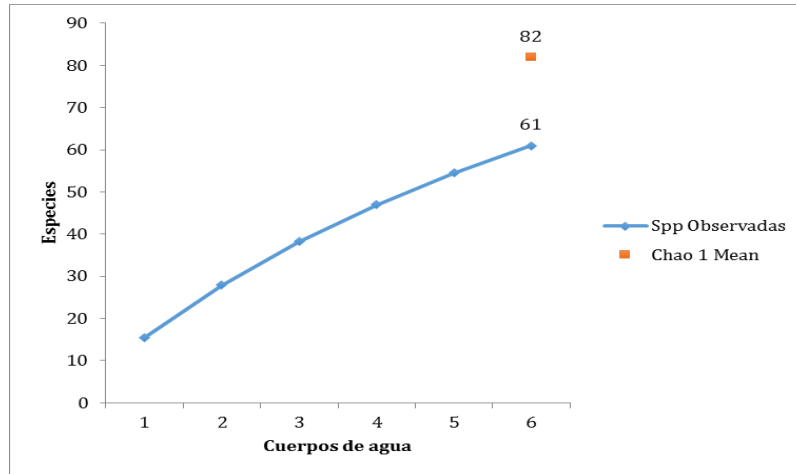
Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a seis cuerpos de agua que fueron estudiados en el la Zona 4 Kawymeno.

La curva de acumulación de especies muestra una pendiente asintótica (sin tendencia a estabilizarse), de lo que se interpreta que habrá más especies conforme se incrementen unidades de muestreo.

Al contrastar el valor de la riqueza censada en las seis localidades versus las especies estimadas (Jackknife-1) se interpreta que hay más de 25% de especies extras aún por registrarse.

Este resultado expresa heterogeneidad del ecosistema acuático, situación esperada para áreas de alta complejidad biológica.

Figura 3- 629. Curva de acumulación y valor estimado de especies del índice de Jackknife-1 en el área de estudio Zona 4 Kawymeno



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Aspectos ecológicos

-Especies frágiles

En el área de influencia de la Zona 1 se identificaron 20 morfoespecies de macrobentos susceptibles a desaparecer frente a procesos de simplificación del entorno acuático. A continuación se presenta una lista de chequeo de estos bioindicadores de fragilidad ambiental registrados en el área de estudio.

Tabla 3- 306. Especies de Macroinvertebrados Acuáticos de Alta Fragilidad, Registrados en la Zona 4 Kawymeno.

Familia	Morfoespecie	Total
Baetidae	<i>Americabaetis sp.</i>	Raro
	<i>Cloedes sp.</i>	Común
	<i>Nanomis sp.</i>	Común
Caenidae	<i>Brasilocaenis sp.</i>	Abundante
	<i>Caenis sp.</i>	Raro
Leptohyphidae	<i>Tricorythodes sp.</i>	Común
	<i>Tricorythopsis sp.</i>	Raro
Leptophlebiidae	<i>Miroculis sp.</i>	Dominante
	<i>Terpides sp.</i>	Abundante
	<i>Thraulodes sp.</i>	Abundante



	<i>Ulmeritoides sp.</i>	Abundante
Perlidae	<i>Anacroneuria sp.</i>	Común
Calamoceratidae	<i>Phylloicus sp.</i>	Raro
Hydropsychidae	<i>Leptonema sp.</i>	Común
Odontoceridae	<i>Marilia sp.</i>	Raro
Polycentropodidae	<i>Polycentropus sp.</i>	Raro

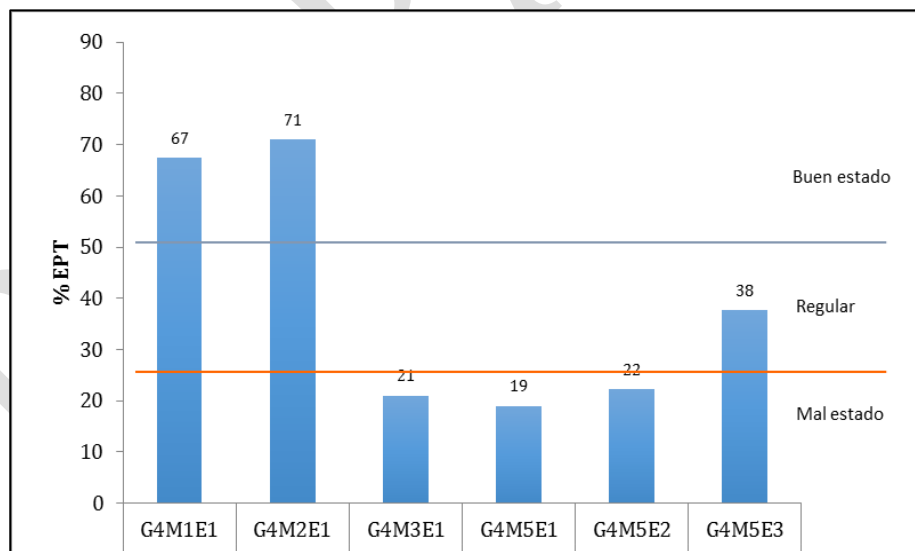
Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

-Estado de conservación

Para valorar el estado de conservación de los cuerpos de agua de la Zona 4 Kawymeno se calculó el porcentaje de individuos de los EPT (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera) de cada muestra. Se constató que seis de los tres cuerpos de agua: G4M5E1, G4M5E2 y R. Yasuní presentaron bajos puntajes que equivalen a un mal estado de conservación, este resultado era esperado, ya que en el caso del río Yasuní su nivel era muy alto situación que casi imposibilitó la toma de muestras, en el caso de G4M5E1 y G4M5E2, la ausencia de especies EPT estaría relacionado al relativo represamiento de sus aguas y alto nivel a causa de las intensas lluvias. En cuanto al R. Pindoyacu y Charpio, las altas proporciones de especies EPT informan un buen estado de las condiciones estructurales y condiciones ecológicas de aquellos cuerpos de agua.

Figura 3- 630. Valores del índice EPT en Zona 4 Kawymeno.



Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

-Calidad del agua

Para valorar la calidad del agua se usó el índice BMWP, mismo que tipificó tan solo a un riachuelo con aguas de calidad Regular (G4M5E1) en tanto que al resto de cuerpos hídricos los calificó con calida Aceptable (G4M3E1, G4M5E2 y G4M5E3) y Muy buena (G4M2E1 y



G4M5E1). Estos resultados en términos de conservación de la biodiversidad implican que los cuerpos de agua analizados sí mantienen condiciones para sostener ciclos de vida de la biota acuática.

Tabla 3- 307. Valores del Índice BMWP, registrados en la Zona 4 Kawymeno.

S/N	R. Pindoyacu	Río Yasuni	S/N	S/N	R Charapio
G4M1E1	G4M2E1	G4M3E1	G4M5E1	G4M5E2	G4M5E3
42	103	63	168	76	66
Regular	Buena	Aceptable	Muy Buena	Aceptable	Aceptable

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

Uso del recurso y Áreas sensibles

Todos los cuerpos de agua del área de estudio son usados directa o indirectamente por el pueblo Huaorani, en tal sentido deberán ser considerados Sensibles y prioritarios para su conservación. Desde un enfoque ecológico los ríos y riachuelos constituyen refugios para vida silvestre y desde una enfoque social los cursos hídricos constituyen recursos que son usados como fuente de abastecimiento de proteínas por lo tanto constituyen sostén de comunidades, tambos, fincas, áreas de cultivos, rutas de cacería, etcétera, en tal contexto la afección a riachuelos puede ser el detonante para conflictos socio-ambientales; se estableció que los riachuelos que recorren áreas de tierra firme de flujo perenne tienen una alto grado de importancia para las personas que viven en su área de influencia.

Impactos previos

La deforestación y fragmentación de los bosques ocasiona erosión de las microcuencas con una consecuente sedimentación de los cuerpos de agua, situación que es mucho más conspicua en las inmediaciones del río Napo. Situación diferente se constató en el sur, es así que en las inmediaciones de Tiputini y Yasuní se observaron que las microcuencas estaban protegidas por amplias superficies forestales.

3.4.2.8.5.5. Comparación con otros estudios

El actual área de estudio se localiza en el Piso tropical oriental, que constituye un área que en los últimos quince años ha sido evaluada recurrentemente, no obstante las evaluaciones han sido focales y con técnicas poco estandarizadas; en este sentido cualquier comparación debe ser realizada con suma precaución ya que la información no puede ser simplificada a crudas cifras sin tomar en cuenta estacionalidad climática, tipos de ríos, cantidad de muestras, etc.

Un estudio que puede ser usado como referencia para la actual evaluación constituye el Monitoreo Biológico del Campo Tiputini del Bloque 43 (Ecuambiente Enero 2016), esto

dado la cercanía y número de muestras analizadas. En mencionado estudio se reporta la presencia de 120 morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos, además reportan la presencia de aproximadamente 45 especies de alta fragilidad (EPT) y anotan que los cuerpos de agua del campo Tiputini son sumamente ligados a la estacionalidad climática, mismos que se tornan muy caudalosos en época lluviosa y por el contrario en época de escasas lluvias se presentan con muy bajo caudal, al extremo que desaparecen riachuelos.

Al contextualizar la información enunciada por Ecuambiente (2016) con el actual estudio se observa importantes similitudes no solo en la cantidad de especies censadas (120 de Ecuambiente versus 130 registradas por Energy), sino que también coinciden con la cifra de especies de alta fragilidad (< 40 morfotipos EPT). Una referencia importante que enuncia Ecuambiente en base a tres monitoreos consecutivos, en diferentes estaciones climáticas (2015-2016), constituye la marcada estacionalidad climática de los cursos de agua del área circundante al Napo - Bocana Tiputini.

Mencionado dato, advierte que el actual estudio sería parcial e incompleto ya que solo consta de información perteneciente a la época lluviosa y que para alcanzar cierto grado de representatividad debería ser completado con levantamiento de información primaria correspondiente a la época seca (octubre - enero), esto dado el alto dinamismo del caudal en la zona de estudio que corresponde a la baja Amazonía ecuatoriana.

3.4.2.8.6. Discusión y conclusiones

El área de influencia de los Bloques 31 y 43 se asienta en el extremo nororiental de la Amazonía ecuatoriana, tiene como drenaje principal al río Napo. En estas zonas de topografía plana con amplias terrazas inundables y con presencia de extensos pantanos, el actual estudio reporta la presencia de 130 morfoespecies de macroinvertebrados. La riqueza censada en el actual estudio es similar a la cifra reportada para el área de influencia de las plataformas Tiputini A, B y C donde se indica el censo de 120 morfoespecies.

Las comunidades de macroinvertebrados acuáticos en el área de influencia de la actual evaluación fue calificada con grado de Mediana diversidad, situación que estaría probablemente asociada a la alta pluviosidad lo cual ocasionó la inundación e inclusive el represamiento de los cuerpos de agua de 2do y 3er orden, en este escenario es difícil tomar muestras de los microhábitats acuáticos; un segundo factor que probablemente explicaría la Mediana diversidad sería la presencia de amplios pantanos que aportan aguas reposadas y pobres en oxígeno disuelto, esto particularmente en el sector del río Napo.

En el área de influencia del Bloque 31-43 se observó que las comunidades de macroinvertebrados más complejas se localizan en el sur, es decir en las inmediaciones del Tiputini y Yasuni, cabe reseñar que los riachuelos con mejores estándares se localizan en las áreas colinadas, donde el agua tienen mayor velocidad de flujo y consecuentemente mayor capacidad de oxigenar sus aguas.

Se constató que una variable importante que incide en el estado de conservación de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos constituye la presencia de bosques en las microcuencas, mencionadas masas forestales protegen el espejo de agua el cual actúa como

regulador de la temperatura del agua, la presencia de bosque en las orillas además de estabilizar el lecho de los riachuelos, cumple con el rol de aportar material alóctono (ramas, hojas, troncos, etc.) es decir contribuye con la “materia prima” para la estructuración de microhábitats estables que son la guarida de las comunidades bióticas del agua, en tal contexto, no fue casual que los riachuelos con mayores cantidades de géneros frágiles se localizaron en sectores de amplios bosques maduros como fue el caso de riachuelos en Kawymeno. Tiputini.

En el área de estudio se determinó que los riachuelos con comunidades de macroinvertebrados relativamente simplificadas estuvieron asociados a pantanos o a microcuencas deforestadas a causa de la ampliación de frontera agrícola (sectores del río Napo), en este contexto cabe resaltar que los cuerpos de agua con comunidades simplificadas en ningún caso obedece a escenarios de contaminación hidrocarburífera como tampoco a actividades industriales.

Los resultados expuestos en este informe tienen un grado medio-alto de certidumbre, este argumento se sostiene en que los valores de riqueza contienen a más del 50% de morfoespecies probablemente presentes en el área de estudio que fue calculado con la fórmula de Chao-1. Cabe resaltar que los actuales resultados corresponden a un escenario de altas precipitaciones, se presume que los actuales datos no serían aplicables para períodos de verano donde probablemente desaparecerían más del 25% de los riachuelos actualmente estudiados; en este contexto es pertinente advertir que, para completar la información de Línea base aún hace falta levantar datos correspondiente a época seca es decir de bajos caudales.

En el área de estudio, de acuerdo al índice EPT y BMWP, el ecosistema acuático presenta un Estado de Conservación bueno, es decir, los cuerpos de agua poseen condiciones ecológicas que garantizan la complejización de las comunidades biológicas y la producción de servicios ambientales de buena calidad. Cabe anotar que en las inmediaciones del río Napo los valores de los índices disminuyen ligeramente, en tanto que en las inmediaciones de los ríos Tiputini y Yasuní los índices presentan valores ligeramente superiores al promedio. Se prevé que cualquier actividad del programa de Sísmica que incremente la accesibilidad a los ecosistemas acuáticos o que estimule la disminución de la cobertura vegetal, probablemente conllevará a una simplificación de las condiciones ecológicas del medio acuático.

3.4.2.8.7. Recomendaciones

En el área de estudio los cursos de agua perennes (que no se originan de pantanos) ubicados en áreas de tierra firme, constituyen importantísimos recursos para las personas y pueblos locales, ya que estos recursos hídricos son escasos. La gente local usa aquellos cuerpos de agua para abastecerse de proteína, para aseo, difusión de costumbres, etc.; en este contexto, se prevé que cualquier eventual afección derivada del programa de Sísmica podría generar conflictos socioambientales. Se debe declarar como áreas de alta sensibilidad a los cuerpos de agua perennes ubicados en tierra firme.

3.5. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

3.5.1. Metodología

El análisis socioeconómico de Estudio de Impacto Ambiental -EsIA- se rige por dos necesidades, i) el análisis de la condición de la estructura socioeconómica, para el pronóstico de impactos en relación a las operaciones¹; y ii) la identificación de las formas de representación ciudadana para los procesos de dialogo social.

El equipo social se compone por los siguientes profesionales:

Tabla 3- 308. Equipo técnico, Componente Socioeconómico EsIA

Nombre	Actividades
Soc. Gustavo Reyes	Levantamiento y procesamiento de información
Dr. Luis López Silva	Revisión y Coordinación del Componente Social

Fuente: información de campo, mayo 2016, E&E Consulting Cía. Ltda.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda, Junio 2016.

3.5.2. Definición de área de influencia

Para describir las áreas de influencia del proyecto en relación al medio social, se considera el Acuerdo Ministerial No. 103 publicado en el Registro Oficial Nro. 607 del 14 de octubre del año 2015, que define el Área de Influencia Directa, como “las interacciones directas de uno o varios elementos del proyecto o actividad con uno o varios elementos del contexto”; detallando a nivel individual (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios, asociaciones y organizaciones).

3.5.2.1. Área de influencia Socioeconómica² -AISE

En relación al área de influencia indirecta, el criterio utilizado es la intersección del polígono del proyecto con unidades territoriales vigentes dentro de la organización territorial nacional, con el fin de describir y determinar la condición de la estructura socioeconómica, en base a la guía metodológica RAOHE.

El AISE se compone de las siguientes unidades territoriales:

¹ En relación al método de Evaluación de Impactos Ambientales –EsIA-

² En referencia al área de influencia indirecta: “Espacio socio- institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto, obra o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación político-administrativa del proyecto, obra o actividad, pueden existir otras unidades territoriales que resultan relevantes para la gestión Socio ambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales indígenas, áreas protegidas, mancomunidades”; AM 103; RO 607/2015; última versión

Tabla 3- 309. Área de Influencia socioeconómica

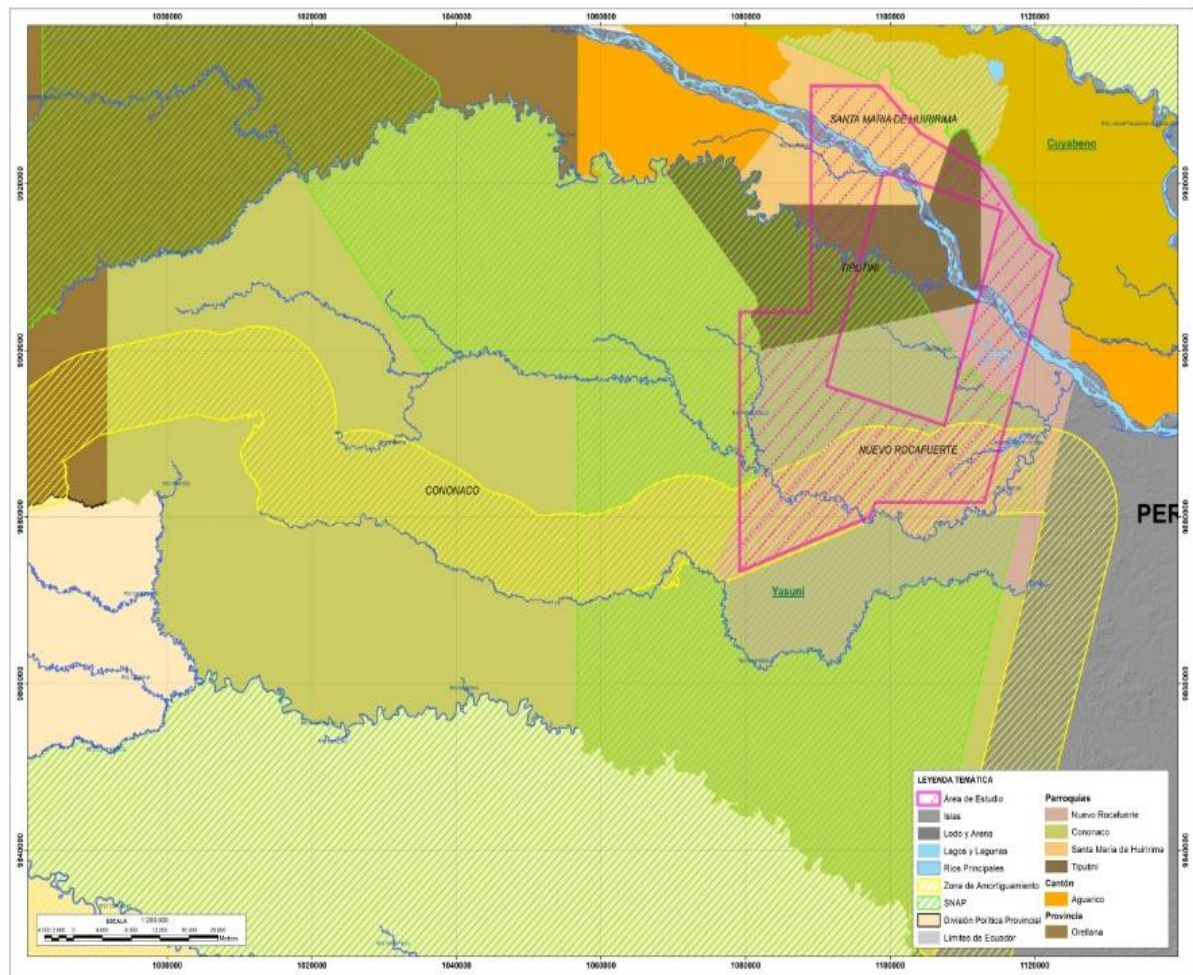
Provincia	Cantón	Parroquia
Orellana	Aguarico	Tiputini
		Nuevo Rocafuerte
		Santa María de Huririma
		Cononaco

Fuente: PDOT Cantón Aguarico; PDOT Parroquia Cononaco; IGM; Petroamazonas; trabajo de campo Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Esta Área se puede apreciar en el siguiente mapa:

Figura 3- 631. Área de influencia Socioeconomica



Fuente: trabajo de Campo, junio 2016.
Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016

3.5.2.2. Área de influencia Directa:

Con el criterio de intersección, mediante el polígono que conforma el área del proyecto, se identifica unidades de organización interna³, como son comunidades, localidades, sectores, barrios, recintos, caseríos, entre otros, que sean reconocidas por la administración de la unidad territorial –GAD parroquial o municipal.

Esta relación, también permitirá identificar las formas de representación de base ciudadana, para los procesos de dialogo social.

El AID se compone de las siguientes comunidades:

Tabla 3- 310. **Comunidades que conforman el AID**

Proyecto	Parroquia	Comunidad/localidad	Conformación
Sísmica 3d	Tiputini	Pandochikta	Comuna
		Vicente Salazar	Comuna
		Centro Llamchama	Comunidad
	Nuevo Rocafuerte	Santa Rosa	Comunidad
		Alta Florencia	Comuna
		Santa Teresita	Comunidad
	Santa María de Huririma	Puerto Quinche	Comuna
		San Vicente	Comuna
		Centro Ocaya	Comuna
	Cononaco	Kawymeno	Centro poblado

*en esta comuna se han conformado sectores internos, con centro poblados

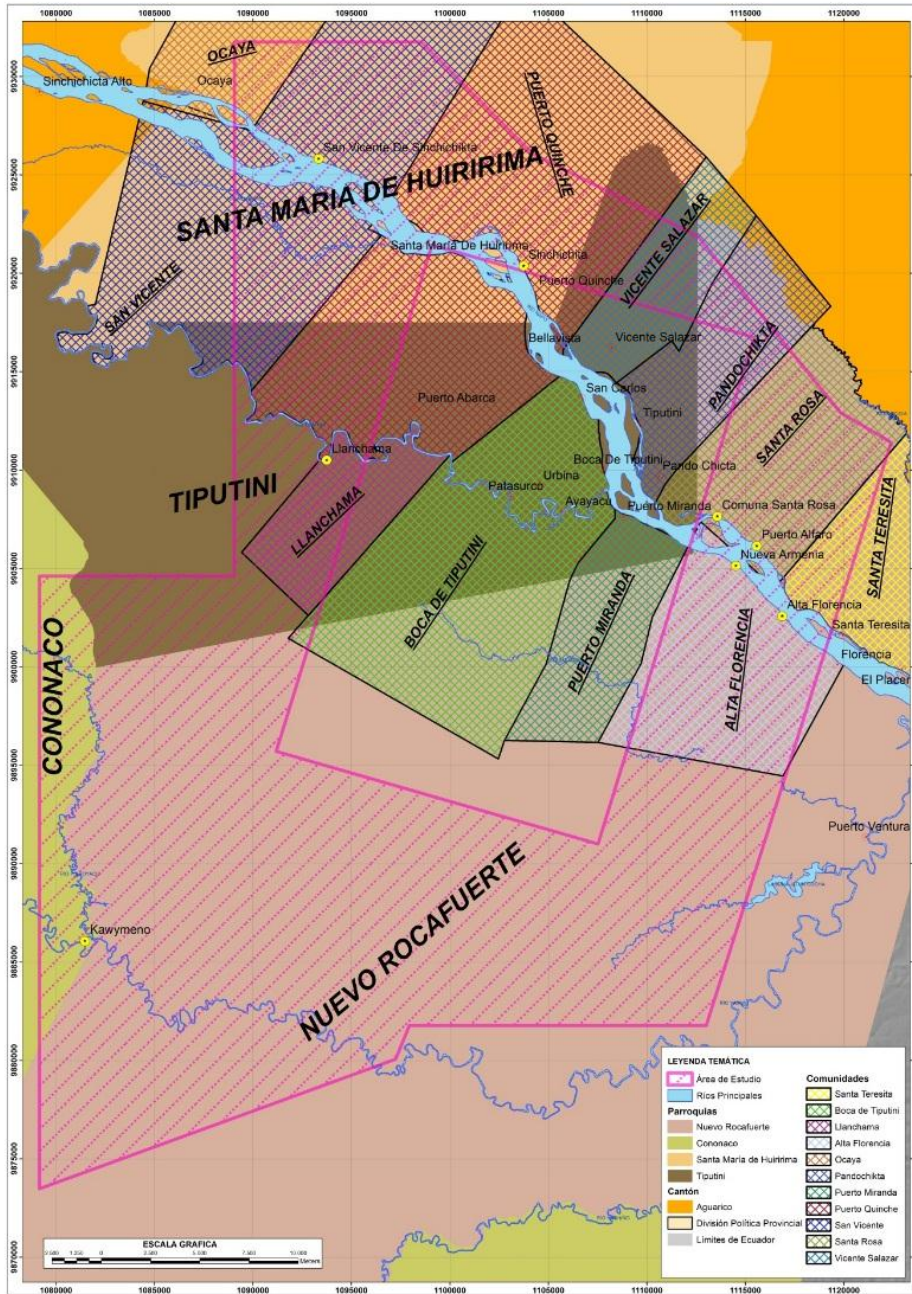
Fuente: PDOT Cantón Aguarico; PDOT Parroquia Cononaco; IGM; Petroamazonas; trabajo de campo Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016.

³ Identificadas por Gobierno Descentralizado Parroquial, según dispone COOTAD; diferenciando a las organizaciones de representación, reconocidas por MAGAP, MIES, SNGP.

Para facilitar la comprensión de lo expuesto, se ilustra con la siguiente figura:

Figura 3- 632. Área de influencia Directa



Fuente: trabajo de Campo, junio 2016.
Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016

3.5.3. Herramientas de recolección de información

El proceso de recolección de información para la caracterización socioeconómica se lo propone en base a las Metodologías de Diagnósticos Rápidos⁴, para lo cual, se definió una estrategia de sistematización de fuentes bibliográficas oficiales y la aplicación con un sistema de muestreo aleatorio simple.

La metodología mencionada se organizó en tres etapas que se explican a continuación:

a) Investigación bibliográfica. - se refiere a la búsqueda, recolección y sistematización de documentos que respondan a un orden oficial o que cuenten legitimidad académica – científica, y sirvan para el trato del fenómeno específico y del método:

- Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador, SIISE y subsistema SISSAN: MCDS 2015
- Censo de población y vivienda, año 2010: INEC
- Geoportal de unidades médicas: 2016 MSP
- Censo Nacional de Instituciones Educativas, 2014-2015; Ministerio de Educación
- Plan de Ordenamiento Territorial del Canton Aguarico, actualización 2015; GAD Municipal Aguarico
- Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Cononaco, actualización 2015; GAD Parroquial Cononaco

b) Investigación de campo.- La investigación de campo se realizó sobre la base del Diagnóstico Participativo Rápido (DPR)⁵, para su aplicación se determinó los espectros sociales identificados en el AISE, variando por las características de la disponibilidad de recursos y tiempo del proponente y de las personas del área de estudio.

La aplicación del DPR, se basa en cuatro técnicas de recolección de información que son:

- **Entrevistas a informantes calificados.** - Este tipo de entrevistas estuvo focalizada a los/as dirigentes, y personajes con algún tipo de legitimidad social, por ejemplo, trayectoria, reconocimiento, etc.; centrado en varios tópicos, especialmente para determinar la forma de relacionamiento territorial.

Tabla 3- 311. Aplicación de entrevista a actor clave

FECHA	NOMBRE	INSTITUCIÓN	COMUNIDAD / LOCALIDAD	CARGO
06/ 2016	Milton Ugarte	Municipio Aguarico	Nuevo Rocafuerte	Coordinador NF
06/ 2016	Celio Izurieta	GAD Municipal Aguarico	Tiputini	Alcalde (s)
06/ 2016	José Jiménez	GAD Municipal Aguarico	Tiputini	Director
06/ 2016	Martin Gualinga	GAD Parroquial SM de Huiririma	Huiririma	Presidente
06/ 2016	Wilson Coquinche	Directiva	Santa Rosa	Vicepresidente
06/ 2016	Lauriano Cerda	Directiva	Puerto Miranda	Presidente

⁴ En el sentido propuesto en las Notas del seminario de la profesora Rae L. Blumberg “Metodologías de Diagnóstico Rápido para evaluar el Impacto” FAO, Roma 1999.

⁵ Ibíd. Blumberg.

FECHA	NOMBRE	INSTITUCIÓN	COMUNIDAD / LOCALIDAD	CARGO
06/ 2016	Erminio Gutiérrez	Directiva	Alta Florencia	Vicepresidente
06/ 2016	Alfonso Tapuy	Directiva	Centro Ocaya	Presidente
06/ 2016	Edgar Andy	Directiva	San Vicente	Secretario
06/ 2016	Bruno Oraco	Directiva	Puerto Quinche	Presidente
06/ 2016	Andrés Gualinga	Directiva	Huiririma	Secretario
06/ 2016	Miguel Carrillo	Directiva	Santa Teresa	Presidente
06/ 2016	Rosa Grefa	Directiva	Vicente Salazar	Presidente
06/ 2016	Elena Machoa	Actor	Llamachama	NA
06/ 2016	Daniel Otavalo	Actor	Santa Rosa	NA
06/ 2016	Benjamín Papa	Actor	Pandochikta	NA
06/ 2016	Remigio Gualinga	UE Manuelita Sáenz	Puerto Quinche	NA
06/ 2016	Julio torres	Unidad Educativa del Milenio	Nuevo Rocafuerte	Rector
06/ 2016	Carlos Machoa	UE Placido Caamaño	San Vicente	Director
06/ 2016	Roberto Santi	Unidad Educativa Tarqui	Centro Ocaya	Director
06/ 2016	Edwin Morocho	Unidad Educativa Yachama Inti	Nuevo Rocafuerte	Coordinador
06/ 2016	Jimena Grefa	Unidad Educativa Tiputini	Tiputini	Secretario
06/ 2016	Mariela Quinto	Hospital Franklin Tello	Nuevo Rocafuerte	Obstetra
06/ 2016	Rolando Jiménez	Unidad Médica Tiputini	Tiputini	Director
06/ 2016	Erminia Noteno	Partera	Huiririma	NA
06/ 2016	Angélica Salazar	Partera	San Vicente	NA
06/ 2016	Brieida Córdoba	Partera	Llanchama	NA
06/ 2016	Olimpia Gutiérrez	Partera	Santa Rosa	NA
06/ 2016	Edgar Andy	Curandero	San Vicente	NA
06/ 2016	Nara Abarca	Curandero	Nuevo Rocafuerte	NA
06/ 2016	Benjamín Papa	Curandero	Pandochikta	NA
06/ 2016	Migue Carillo	Curandero	Santa Teresa	NA
06/ 2016	Arcenio Canelos	Curandero	Puerto Quinche	NA
06/ 2016	Otto Papa	curandero	Tiputini	NA

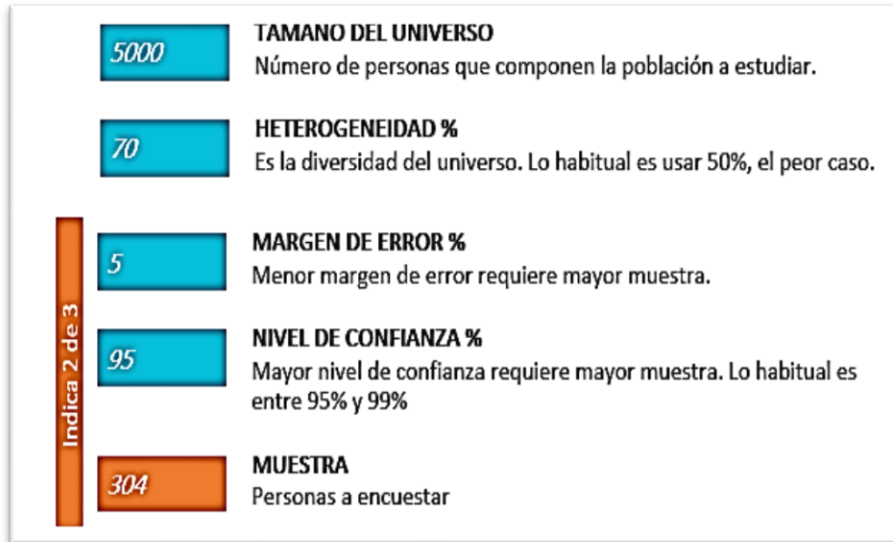
Fuente: trabajo de Campo, junio 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016

- **Observación directa.** - a través de la libreta de campo se recolecta información significativa para el investigador, pero sobre todo permite la identificación rápida de las características de las propiedades de AID, dentro del rango de 150 metros.
- **Manejo del testimonio.** - Comentarios e ideas fueron recolectados en la libreta de campo, con el fin de correlacionar datos que pudieren “escapar” al levantamiento de información resultante de las técnicas de entrevista y al cuestionario, como por ejemplo eventos históricos, datos comunitarios, entre otros, que sean de relevancia para el objeto de estudio, especialmente situar por medio de mapas parlantes la propiedad/ocupación y puntos de referencia del escenario territorial.
- **Encuesta Hogar.** - La información allí recogida es de tipo cuantitativa, sobre aspectos focalizados de: demografía, propiedad, niveles de educación sistemas alimentarios, condiciones de salud, infraestructura, relaciones económicas y comportamientos de consumo.

El cálculo de muestra para la aplicación de la encuesta demografía/hogar, se lo realizo en base a 95% de confianza, 5% de error y 70% de heterogeneidad, con un universo finito de 5.000⁶, siendo una muestra 304 personas, como se resume en la siguiente figura:

Figura 3- 633. Cálculo de muestra



Fuente: cálculo de muestra para proporciones en línea, Nesquest 2016

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016

De la muestra calculada, en el trabajo de campo se obtuvo una muestra de 325 personas en demografía y 67 hogares, los integrantes de hogar a quienes se realizó la aplicación de encuesta son:

Tabla 3- 312 Aplicaciones de encuestas hogar/demografía

FECHA	NOMBRE	PARROQUIA
jun-16	Alda Laura Grefa Grefa	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Arsenio Otavalo Huatatocha	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Cesar Stalin Cuenca Vimos	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Claudio Ramiro Vega Córdova	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Diego Fernando Morocho Guillin	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Edgar Luis Ramos Garcés	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Eduardo Morocho Charco	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Ernesto Digua Ajon	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Gerardo Fidel Siquihua Papa	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Isidora Abarca Andy	Nuevo Rocafuerte
jun-16	José Fernando Ramos Garcés	Nuevo Rocafuerte
jun-16	José Fidel Cuenca Livipuma	Nuevo Rocafuerte

⁶ Se toma de referencia la proyección de la población del canton Aguarico para el año 2015 – población total 5.023.

FECHA	NOMBRE	PARROQUIA
jun-16	José Fidel Cuenca Vimos	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Lauriano Oviedo Papa Shiguango	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Lenin Lanza Alvarado	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Magdalena Jesús Córdova Condo	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Miguel Ángel Carrillo Digua	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Miguel Carrillo	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Olimpia Pilar Gutiérrez Papa	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Pascual Evaristo San Diego Salazar	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Rigoberto Ricardo Jipa Capa	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Verónica Johana Grefa Córdova	Nuevo Rocafuerte
jun-16	Cristóbal Eleodoro Salazar Dahua	Santa María de Huiririma
jun-16	Darling Junior Dahua Noteno	Santa María de Huiririma
jun-16	Elías Humberto Tuni Coquinche	Santa María de Huiririma
jun-16	Eusebio Nicasio Andi Canelos	Santa María de Huiririma
jun-16	John Byron Siquihua Noa	Santa María de Huiririma
jun-16	Wilmer Junior Avilés Oraco	Santa María de Huiririma
jun-16	Alfonzo Tapuy	Sta Maria de Huiririma
jun-16	Guillermo Ernesto Vega Noteno	Sta Maria de Huiririma
jun-16	Juan Ulpiano Siquihua Coquinche	Sta Maria de Huiririma
jun-16	Junior Ramiro Avilés Vera	Sta Maria de Huiririma
jun-16	Lino Stalin Siquihua Coquinche	Sta Maria de Huiririma
jun-16	Roberto Santi	Sta Maria de Huiririma
jun-16	Wellington Franklin Avilés Flores	Sta Maria de Huiririma
jun-16	Yadira Ariela Salazar Huatatoca	Sta Maria de Huiririma
jun-16	Alegría Lucrecia Grefa Condo	Tiputini
jun-16	Alex Rafael Cují Grefa	Tiputini
jun-16	Carlos Alberto Silva Salazar	Tiputini
jun-16	Edgar Patricio Carrillo Carrillo	Tiputini
jun-16	Edmundo Giglio Pambi Capa	Tiputini
jun-16	Eva Romelia Quindigua Duende	Tiputini
jun-16	Heriberto Machoa	Tiputini
jun-16	Israel Siquihua Grefa	Tiputini
jun-16	Jaime Eudoro Peña Echeverría	Tiputini
jun-16	Juan Elías Tapuey Tuni	Tiputini
jun-16	Juan Pascual Grefa Jipa	Tiputini
jun-16	Luis Leónidas Papa Alvarado	Tiputini
jun-16	Marco Domingo Alvarado Dagua	Tiputini
jun-16	Mario Machoa Coquinche	Tiputini
jun-16	Marlene Sandra Oraco Grefa	Tiputini
jun-16	Mercedes Alicia López Shiguango	Tiputini
jun-16	Miriam Amparo Bolaños Rodríguez	Tiputini
jun-16	Odilia Leine Alvarado Tapuy	Tiputini
jun-16	Prospero Efrén Solís Aguirre	Tiputini
jun-16	Remigio Hipólito Tapuy Grefa	Tiputini

FECHA	NOMBRE	PARROQUIA
jun-16	Rodrigo Olmer Tapuey Ajon	Tiputini
jun-16	Rosa María Alvarado Tapuy	Tiputini
jun-16	Santos Marcelo Jipa Grefa	Tiputini
jun-16	Tatiana Maribel Angulo López	Tiputini
jun-16	Telmo Evaristo Condo Chimbo	Tiputini
jun-16	Yesenia Maribel Sánchez Bravo	Tiputini
jun-16	Zoila María Atachi Coquinche	Tiputini

Fuente: trabajo de Campo, junio 2016.
Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016

En síntesis, el número de aplicaciones de levantamiento de información campo para recolección de información se expone a continuación:

Tabla 3- 313. Aplicación de instrumentos

ROTULO	HOGAR	ACTOR CLAVE	EDUCACIÓN	SALUD	DEMOGRAFÍA	OBSERVACIÓN
Numero de aplicaciones	67	16*	6	12**	325	9
Total						177***

* 12 comunidades – 4 GAD

** 2 MSP; 10 parteras/curanderos

*** los registros de demografía se contabilizan por aplicación de hogar

Fuente: trabajo de Campo, junio 2016.
Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016

c) Análisis de información. - El compendio de la información obtenida, procesada y analizada, tanto de fuentes bibliográficas pertinentes, como de la investigación de campo, se procedió a elaborar el presente informe dividido en tres criterios: línea base socioeconómica; evaluación de sensibilidad/riesgo/impactos sociales; anexos de registro. En base a la guía metodológica Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas del Ecuador.

3.5.4. Descripción del área de influencia

Por favor véase el acápite de metodología, Tabla: área de influencia directa.

Para este acápite se utiliza una herramienta tipo matriz, que permite sistematizar las características de los centros poblados que conforman las comunidades del area de estudio, hace un resumen de actores claves, de servicios básicos e infraestructura comunitario con la que cuentan, así como instituciones presentes en cada una de estas.

Por otro lado, para el análisis sobre la composición de la estructura sociopolítica, que contempla las percepciones de la población sobre la organización local, la presencia del

Estado, así como las percepciones sobre el medio y la actividad hidrocarburífera, se ha organizado en función de las parroquias que forman parte de este estudio, es decir: Nuevo Rocafuerte, Tiputini, Santa María Huiririma y Cononaco, en las que se da cuenta y desglosa las visiones de cada una de las comunidades del área de influencia.

3.5.4.1. Parroquia Nuevo Rocafuerte

3.5.4.1.1. *Comunidad Santa Rosa*

Rotulo	Descripción				
Facilidad / Proyecto:	Sísmica 3D de Bloque 31 y 43				
Trabajo en campo:	Junio, 2016				
Actores clave:	Ámbito	Institución	Nombre	Cargo	Contacto
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Julio Tini	Presidente	---
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Wilson Coquinche	Vicepresidente	0630646441
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Gerardo Siquinua	Síndico	0994630156
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Daniel Otavalo	Ex Presidente	0985469484 063064640
	Salud	Comunidad	Olimpia Gutiérrez	Partera	---
Ubicación:	Área			X	Y
	Comunidad Santa Rosa			9908231	445909
Viviendas:	La comunidad Santa Rosa cuenta con 28 hogares, con un total de 130 personas. La comunidad tiene 40 socios.				
Servicios básicos:	En el centro poblado se identifican limitados servicios básicos así cuentan con: Un generador comunitario que abaste de electricidad a la casa comunal. Un pozo de 25 mts de profundidad en el centro comunal 2 teléfonos satelitales comunitarios El abastecimiento de agua lo hacen del agua lluvia y del río Napo La comunidad no cuenta con alcantarillado, ni tratamiento de la basura por lo que cada familia se encarga ya sea enterrándola o quemándola.				
Infraestructura	El centro poblado cuenta con la siguiente infraestructura comunitaria:				
	Infraestructura	Estado	Auspiciante	Funcionalidad	
	Casa comunal	Bueno	Municipio	Reuniones	
	Cancha deportiva	Regular	Municipio	Actividades deportivas	

	<table border="1"> <tr> <td>Museo del barro</td> <td>Malo</td> <td>Solidaridad internacional</td> <td>Paralizado</td> </tr> <tr> <td>Pozo profundo</td> <td>Bueno</td> <td>Municipio</td> <td>Abastecimiento de agua</td> </tr> <tr> <td>Cocina comunal</td> <td>Bueno</td> <td>Municipio</td> <td>Preparación de alimentos</td> </tr> <tr> <td>Bodega Comunal</td> <td>Regular</td> <td>Municipio</td> <td>Guardado de cosas</td> </tr> <tr> <td>Guardería</td> <td>Bueno</td> <td>Ministerio de educación</td> <td>Atención a niños</td> </tr> <tr> <td>Tienda/Taller Artesanal</td> <td>Bueno</td> <td>Comunidad</td> <td>Capacitación</td> </tr> </table>	Museo del barro	Malo	Solidaridad internacional	Paralizado	Pozo profundo	Bueno	Municipio	Abastecimiento de agua	Cocina comunal	Bueno	Municipio	Preparación de alimentos	Bodega Comunal	Regular	Municipio	Guardado de cosas	Guardería	Bueno	Ministerio de educación	Atención a niños	Tienda/Taller Artesanal	Bueno	Comunidad	Capacitación									
Museo del barro	Malo	Solidaridad internacional	Paralizado																															
Pozo profundo	Bueno	Municipio	Abastecimiento de agua																															
Cocina comunal	Bueno	Municipio	Preparación de alimentos																															
Bodega Comunal	Regular	Municipio	Guardado de cosas																															
Guardería	Bueno	Ministerio de educación	Atención a niños																															
Tienda/Taller Artesanal	Bueno	Comunidad	Capacitación																															
	<p>Los comuneros mencionan que la escuela existente en la comunidad dejó de funcionar y trasladaron a los niños y niñas a la Unidad del Milenio.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Infraestructura</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cancha</td> <td>445871</td> <td>9908267</td> </tr> <tr> <td>Escuela</td> <td>445825</td> <td>9908237</td> </tr> <tr> <td>Bodega escolar</td> <td>445784</td> <td>9908251</td> </tr> <tr> <td>Carretera desbanque</td> <td>445866</td> <td>9908166</td> </tr> <tr> <td>Batería Sanitaria</td> <td>445885</td> <td>9908159</td> </tr> <tr> <td>Tienda taller artesanal</td> <td>445888</td> <td>9908171</td> </tr> <tr> <td>Paneles</td> <td>445901</td> <td>9908186</td> </tr> <tr> <td>Comedor comunal</td> <td>445923</td> <td>9908205</td> </tr> <tr> <td>Guardería</td> <td>445828</td> <td>9908232</td> </tr> <tr> <td>Pozo</td> <td>445779</td> <td>9908265</td> </tr> </tbody> </table>	Infraestructura	X	Y	Cancha	445871	9908267	Escuela	445825	9908237	Bodega escolar	445784	9908251	Carretera desbanque	445866	9908166	Batería Sanitaria	445885	9908159	Tienda taller artesanal	445888	9908171	Paneles	445901	9908186	Comedor comunal	445923	9908205	Guardería	445828	9908232	Pozo	445779	9908265
Infraestructura	X	Y																																
Cancha	445871	9908267																																
Escuela	445825	9908237																																
Bodega escolar	445784	9908251																																
Carretera desbanque	445866	9908166																																
Batería Sanitaria	445885	9908159																																
Tienda taller artesanal	445888	9908171																																
Paneles	445901	9908186																																
Comedor comunal	445923	9908205																																
Guardería	445828	9908232																																
Pozo	445779	9908265																																
Medio de transporte	<p>La comunidad cuenta con el siguiente tipo de transporte:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Nombre Coop.</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Canoa</td> <td>Comunal</td> <td>De acuerdo a la necesidad</td> </tr> <tr> <td>Canoa</td> <td>Municipal</td> <td>1 diario</td> </tr> <tr> <td>Canoa</td> <td>Tamberia</td> <td>1 diario</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia	Canoa	Comunal	De acuerdo a la necesidad	Canoa	Municipal	1 diario	Canoa	Tamberia	1 diario																					
Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia																																
Canoa	Comunal	De acuerdo a la necesidad																																
Canoa	Municipal	1 diario																																
Canoa	Tamberia	1 diario																																
Sitios de interés	<p>En la comunidad Santa Rosa existen dos áreas de interés: La Reserva Comunal de Socio Bosque que se encuentra a 4000 mts del río Napo, y la Laguna de Pindoyacu ubicada a 150 mts del mismo río.</p>																																	
Uso del suelo	<p>La organización del uso del suelo en torno a la propiedad, se articula en base a la tipología de posesión y varía entre 1 y 5 hectáreas; la producción</p>																																	

	agrícola está dedicada principalmente al cultivo de plátano, yuca, maíz, café, cacao, caña. Además se dedican a la avicultura.															
Tipo de propiedad	La comunidad se forma en 1970, pero en 1977 se da el Acuerdo Ministerial RO 031 que reconoce oficialmente a la comunidad por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería. El centro poblado se lo establece en el año 2005 cuenta con 2 hectáreas.															
Instituciones presentes	<p>La comunidad no cuenta con la presencia de muchas instituciones ni públicas ni privadas. A continuación, se detalla las presentes en la zona:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Institución</th> <th>Proyecto</th> <th>Año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ministerio de Salud Público</td> <td>Visitas de salud</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>Ministerio del Ambiente</td> <td>Socio Bosque</td> <td>2014</td> </tr> <tr> <td>Ministerio de Agricultura</td> <td>Proyecto productivo</td> <td>2015</td> </tr> <tr> <td>Consejo Provincial</td> <td>Maquinaria agrícola</td> <td>2015</td> </tr> </tbody> </table>	Institución	Proyecto	Año	Ministerio de Salud Público	Visitas de salud	2016	Ministerio del Ambiente	Socio Bosque	2014	Ministerio de Agricultura	Proyecto productivo	2015	Consejo Provincial	Maquinaria agrícola	2015
Institución	Proyecto	Año														
Ministerio de Salud Público	Visitas de salud	2016														
Ministerio del Ambiente	Socio Bosque	2014														
Ministerio de Agricultura	Proyecto productivo	2015														
Consejo Provincial	Maquinaria agrícola	2015														
Condiciones prevalentes	Los comuneros plantean que no han existido conflictos por el tema de tierras. Una de las principales problemáticas es quizá el consumo de alcohol y pequeños problemas de robos que son resueltos en asamblea. Mencionan como un elemento positivo la reducción de violencia intrafamiliar.															

3.5.4.1.2. Comuna Alta Florencia

Rotulo	Descripción				
Facilidad / Proyecto:	Sísmica 3D de Bloque 31 y 43				
Trabajo en campo:	Junio, 2016				
Actores clave:	Ámbito	Institución	Nombre	Cargo	Contacto
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Erminio Gutiérrez	Vicepresidente	----
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Deisy Shiguande	Presidente	----
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Wilmer Shiguande	Secretario	----
	Comunidad	Dirigencia comunitaria	Fabián Gutiérrez	Sindico	----

	Salud	Comunidad	Silverio Alvarado	Curandero	----																																				
Ubicación:	Área Centro poblado Alta Florencia		X 9912681	Y 441362																																					
Viviendas:	La comuna Alta Florencia está conformada con un total de 55 socios, y habitan en ella 23 hogares.																																								
Servicios básicos:	En la comuna Alta Florencia se identifican los siguientes servicios básicos: Red pública de electricidad Cuentan con telefonía celular La comuna no cuenta con alcantarillado, ni con tratamiento de basura, esto está a cargo de cada una de las familias que la entierran o quema. El abastecimiento de agua lo realizan con agua lluvia y en el río Napo.																																								
Infraestructura	El centro poblado cuenta con la siguiente infraestructura comunitaria: <table border="1" data-bbox="518 1176 1364 1957"> <thead> <tr> <th>Infraestructura</th> <th>Estado</th> <th>Auspiciante</th> <th>Funcionalidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Casa comunal</td> <td>Bueno</td> <td>GAD Provincial</td> <td>Reuniones</td> </tr> <tr> <td>Escuela</td> <td>Mala</td> <td>Ministerio de Educación</td> <td>No funciona</td> </tr> <tr> <td>Cocina comunal</td> <td>Mala</td> <td>Comuna</td> <td>Preparación de alimentos</td> </tr> <tr> <td>Comedor escolar</td> <td>Regular</td> <td>Municipio</td> <td>Preparación de alimentos</td> </tr> <tr> <td>Bodega</td> <td>Regular</td> <td>Comuna</td> <td>Guardad varias cosas</td> </tr> <tr> <td>Batería sanitaria</td> <td>Regular</td> <td>Municipio</td> <td>Uso comunitario</td> </tr> <tr> <td>Botiquín Comunal</td> <td>Regular</td> <td>Municipio</td> <td>Medicinas</td> </tr> <tr> <td>Cancha deportiva</td> <td>Regular</td> <td>Municipio</td> <td>Deporte y recreación</td> </tr> </tbody> </table>					Infraestructura	Estado	Auspiciante	Funcionalidad	Casa comunal	Bueno	GAD Provincial	Reuniones	Escuela	Mala	Ministerio de Educación	No funciona	Cocina comunal	Mala	Comuna	Preparación de alimentos	Comedor escolar	Regular	Municipio	Preparación de alimentos	Bodega	Regular	Comuna	Guardad varias cosas	Batería sanitaria	Regular	Municipio	Uso comunitario	Botiquín Comunal	Regular	Municipio	Medicinas	Cancha deportiva	Regular	Municipio	Deporte y recreación
Infraestructura	Estado	Auspiciante	Funcionalidad																																						
Casa comunal	Bueno	GAD Provincial	Reuniones																																						
Escuela	Mala	Ministerio de Educación	No funciona																																						
Cocina comunal	Mala	Comuna	Preparación de alimentos																																						
Comedor escolar	Regular	Municipio	Preparación de alimentos																																						
Bodega	Regular	Comuna	Guardad varias cosas																																						
Batería sanitaria	Regular	Municipio	Uso comunitario																																						
Botiquín Comunal	Regular	Municipio	Medicinas																																						
Cancha deportiva	Regular	Municipio	Deporte y recreación																																						

	<p>En cuanto a la atención de salud, la comunidad cuenta con 3 curanderos y 3 parteras.</p> <table border="1" data-bbox="638 280 1276 884"> <thead> <tr> <th>Infraestructura</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Casa tipo</td> <td>447589</td> <td>9903803</td> </tr> <tr> <td>Puente madera</td> <td>448323</td> <td>9903120</td> </tr> <tr> <td>Cancha</td> <td>448316</td> <td>9903088</td> </tr> <tr> <td>Comedor cocina comunal</td> <td>448366</td> <td>9903064</td> </tr> <tr> <td>Aula</td> <td>448349</td> <td>9903043</td> </tr> <tr> <td>Batería Sanitario</td> <td>448344</td> <td>9903006</td> </tr> <tr> <td>Puente madera</td> <td>448315</td> <td>9902977</td> </tr> <tr> <td>Casa comunal</td> <td>448299</td> <td>9902948</td> </tr> <tr> <td>Proyecto turismo Sacha Nanpi</td> <td>449657</td> <td>9901707</td> </tr> <tr> <td>Proyecto turismo Alta Florencia</td> <td>449565</td> <td>9901628</td> </tr> </tbody> </table>	Infraestructura	X	Y	Casa tipo	447589	9903803	Puente madera	448323	9903120	Cancha	448316	9903088	Comedor cocina comunal	448366	9903064	Aula	448349	9903043	Batería Sanitario	448344	9903006	Puente madera	448315	9902977	Casa comunal	448299	9902948	Proyecto turismo Sacha Nanpi	449657	9901707	Proyecto turismo Alta Florencia	449565	9901628
Infraestructura	X	Y																																
Casa tipo	447589	9903803																																
Puente madera	448323	9903120																																
Cancha	448316	9903088																																
Comedor cocina comunal	448366	9903064																																
Aula	448349	9903043																																
Batería Sanitario	448344	9903006																																
Puente madera	448315	9902977																																
Casa comunal	448299	9902948																																
Proyecto turismo Sacha Nanpi	449657	9901707																																
Proyecto turismo Alta Florencia	449565	9901628																																
Medio de transporte	<p>La comuna cuenta con el siguiente tipo de transporte:</p> <table border="1" data-bbox="574 929 1340 1115"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Nombre Coop.</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Canoa</td> <td>Nuevo Rocafuerte</td> <td>2 turnos</td> </tr> <tr> <td>Canoa</td> <td>Individual</td> <td>De acuerdo a las necesidades</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia	Canoa	Nuevo Rocafuerte	2 turnos	Canoa	Individual	De acuerdo a las necesidades																								
Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia																																
Canoa	Nuevo Rocafuerte	2 turnos																																
Canoa	Individual	De acuerdo a las necesidades																																
Sitios de interés	<p>En la comuna Alta Florencia existen varios sitios de interés, los cuales se han integrado en torno al proyecto comunitario de turismo Sacha Nambi, estos sitios conforman un sendero como parte central de la oferta de servicios turísticos del proyecto, estos son: cueva armadillo, vertiente, saladero, pantano, hormiguero, estero del Braga, finca de producción, El Ceibo (samona), paradero de cosecha, chacra natural. Además, este centro se conecta con circuitos turísticos ampliados de la cuenca del Napo y el PNY, como son: Santa Rosa, Sinchi Chikta, Isla de los Monos, Jatuncocha, Tambococha y Lagartococha. Este proyecto se complementa con un centro enseñanza</p> <p>Aunque se menciona en el circuito del proyecto turista, un sitio de interés de gran importancia es la fuente subterránea de agua dulce, del que se da uso en “la vertiente”</p>																																	
Uso del suelo	<p>La organización del uso del suelo en torno a la propiedad, es por posesión y varía entre 1 y 5 hectáreas; la producción agrícola está dedicada principalmente al cultivo de plátano, yuca, maíz, café, cacao, y en algunos casos arroz. Además algunas de las familias cuentan con aves de corral.</p>																																	

Tipo de propiedad	La comuna fue conformada en 1989, y es reconocida aprobada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería en el año 2015.		
Instituciones presentes	La comuna cuenta con la presencia de las siguientes instituciones:		
	Institución	Proyecto	Año
	Ministerio de Inclusión Económica y Social	Bono de solidaridad	2014
	Ministerio de Salud	Desparasitación	2010
	Ministerio de Agricultura	Producción de café	2016
	GAD Provincial	Producción de cacao	2014
	Municipio	Proyecto de Turismo	2015
Condiciones prevalentes	En cuento a los conflictos mencionan que una familia que no es socia de la comuna se encuentra apoderada de una porción de tierra de aproximadamente 60 hectáreas, pero no reciben apoyo de ninguna institución para su resolución. Además mencionan que, al igual que las anteriores comunidades, existe un problema de consumo de alcohol, de hecho la comuna cuenta con cuatro cantinas.		

3.5.4.1.3. Comuna Santa Teresita

Rotulo	Descripción				
Facilidad / Proyecto:	Sísmica 3D de Bloque 31 y 43				
Trabajo en campo:	Junio, 2016				
Actores clave:	Ámbito	Institución	Nombre	Cargo	Contacto
	Comunidad	Dirigencia comunal	Miguel Ángel Carrillo	Presidente	0992366651
	Comunidad	Dirigencia comunal	Virgilio Hualinga	Vicepresidente	----
	Comunidad	Dirigencia comunal	Arnulfo Hualinga	Secretario	----
	Comunidad	Dirigencia comunal	Luz Alba Hualinga	Tesorera	----
	Comunidad	Dirigencia comunal	José Machoa	Sindico	----

	<table border="1"> <tr> <td>Salud</td> <td>Comunitario</td> <td>Miguel Carrillo</td> <td>Shamán</td> <td>----</td> </tr> </table>	Salud	Comunitario	Miguel Carrillo	Shamán	----																							
Salud	Comunitario	Miguel Carrillo	Shamán	----																									
Ubicación:	<table border="1"> <tr> <td>Área</td> <td>X</td> <td>Y</td> </tr> <tr> <td>Comuna Santa Teresita</td> <td>0450964</td> <td>9902400</td> </tr> </table>	Área	X	Y	Comuna Santa Teresita	0450964	9902400																						
Área	X	Y																											
Comuna Santa Teresita	0450964	9902400																											
Viviendas:	La comuna Santa Teresita está conformada por 75 socios, 44 hogares y un total de 218 personas. En el centro poblado habitan 10 familias.																												
Servicios básicos:	<p>En la comuna se identifican los siguientes servicios básicos:</p> <p>Red pública de electricidad que abastece al 30% de las familias ubicadas en el centro poblado.</p> <p>Red de agua a partir de pozo perforado a la cual se clorifica que abastece a 32 familias.</p> <p>Telefonía celular con la compañía claro</p> <p>Para el resto de la población que no se abastece con la red de agua estas la toman de esteros y de la lluvia. Ninguna familia cuenta con recolección de basura que la desecha quemándola o enterrándola.</p>																												
Infraestructura	<p>La comuna Santa Teresita cuenta con la siguiente infraestructura comunitaria:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Infraestructura</th> <th>Estado</th> <th>Auspiciante</th> <th>Funcionalidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Casa comunal</td> <td>Buena</td> <td>Municipio</td> <td>Reuniones</td> </tr> <tr> <td>Área recreativas</td> <td>Mala</td> <td>Municipio</td> <td>Actividades deportivas</td> </tr> <tr> <td>Áreas verdes</td> <td>Buena</td> <td>Comunidad</td> <td>Recreación</td> </tr> <tr> <td>Cocina comunitaria</td> <td>Mala</td> <td>Comunidad</td> <td>Alimentación</td> </tr> <tr> <td>Generador comunitario</td> <td>Malo</td> <td>Municipio</td> <td>Sin funcionamiento</td> </tr> <tr> <td>Plata de bombeo</td> <td>Bueno</td> <td>Municipio</td> <td>Abastecimiento de agua</td> </tr> </tbody> </table>	Infraestructura	Estado	Auspiciante	Funcionalidad	Casa comunal	Buena	Municipio	Reuniones	Área recreativas	Mala	Municipio	Actividades deportivas	Áreas verdes	Buena	Comunidad	Recreación	Cocina comunitaria	Mala	Comunidad	Alimentación	Generador comunitario	Malo	Municipio	Sin funcionamiento	Plata de bombeo	Bueno	Municipio	Abastecimiento de agua
Infraestructura	Estado	Auspiciante	Funcionalidad																										
Casa comunal	Buena	Municipio	Reuniones																										
Área recreativas	Mala	Municipio	Actividades deportivas																										
Áreas verdes	Buena	Comunidad	Recreación																										
Cocina comunitaria	Mala	Comunidad	Alimentación																										
Generador comunitario	Malo	Municipio	Sin funcionamiento																										
Plata de bombeo	Bueno	Municipio	Abastecimiento de agua																										

	<table border="1"> <tr> <td>Tanque elevado</td> <td>Bueno</td> <td>Municipio</td> <td>Abastecimiento de agua</td> </tr> <tr> <td>Pozo perforado</td> <td>Bueno</td> <td>Municipio</td> <td>Abastecimiento de agua</td> </tr> <tr> <td>Centro de danza comunitario</td> <td>Bueno</td> <td>Municipio</td> <td>Enseñanza</td> </tr> <tr> <td>Centro de turismo Maloka</td> <td>Bueno</td> <td>GAD Provincial</td> <td>Enseñanza tradicional</td> </tr> </table>	Tanque elevado	Bueno	Municipio	Abastecimiento de agua	Pozo perforado	Bueno	Municipio	Abastecimiento de agua	Centro de danza comunitario	Bueno	Municipio	Enseñanza	Centro de turismo Maloka	Bueno	GAD Provincial	Enseñanza tradicional														
Tanque elevado	Bueno	Municipio	Abastecimiento de agua																												
Pozo perforado	Bueno	Municipio	Abastecimiento de agua																												
Centro de danza comunitario	Bueno	Municipio	Enseñanza																												
Centro de turismo Maloka	Bueno	GAD Provincial	Enseñanza tradicional																												
	<p>En cuanto a atención de salud, la comunidad cuenta con operadores de salud tradicional: 2 curanderos, 2 fregadores y 4 parteras. Tiene además una reserva comunitaria de 17.000 hectáreas.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Infraestructura</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Yachana Inti</td> <td>455812</td> <td>9898134</td> </tr> <tr> <td>Tanque elevado de agua</td> <td>450694</td> <td>9902588</td> </tr> <tr> <td>Piscina comunitaria de cachama</td> <td>451616</td> <td>9902065</td> </tr> <tr> <td>Casa comunal</td> <td>451605</td> <td>9902061</td> </tr> <tr> <td>Puente madera</td> <td>451188</td> <td>9902244</td> </tr> <tr> <td>Entrada maloka</td> <td>451124</td> <td>9902270</td> </tr> <tr> <td>Maloka</td> <td>451145</td> <td>9902458</td> </tr> <tr> <td>Panel solar</td> <td>451155</td> <td>9902453</td> </tr> <tr> <td>Planta de agua</td> <td>451082</td> <td>9902328</td> </tr> </tbody> </table>	Infraestructura	X	Y	Yachana Inti	455812	9898134	Tanque elevado de agua	450694	9902588	Piscina comunitaria de cachama	451616	9902065	Casa comunal	451605	9902061	Puente madera	451188	9902244	Entrada maloka	451124	9902270	Maloka	451145	9902458	Panel solar	451155	9902453	Planta de agua	451082	9902328
Infraestructura	X	Y																													
Yachana Inti	455812	9898134																													
Tanque elevado de agua	450694	9902588																													
Piscina comunitaria de cachama	451616	9902065																													
Casa comunal	451605	9902061																													
Puente madera	451188	9902244																													
Entrada maloka	451124	9902270																													
Maloka	451145	9902458																													
Panel solar	451155	9902453																													
Planta de agua	451082	9902328																													
Medio de transporte	<p>La comuna Santa Teresita cuenta con el siguiente tipo de transporte:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Nombre Coop.</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Camino vecinal</td> <td></td> <td>Abierta</td> </tr> <tr> <td>Canoa</td> <td>Individual</td> <td>De acuerdo a necesidades</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia	Camino vecinal		Abierta	Canoa	Individual	De acuerdo a necesidades																					
Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia																													
Camino vecinal		Abierta																													
Canoa	Individual	De acuerdo a necesidades																													
Sitios de interés	<p>La comuna ubica como sitios de interés: el Proyecto turístico Maloka, así como el pozo profundo que abastece de agua a la comunidad.</p>																														

Uso del suelo	El uso del suelo en torno a la propiedad es por posesión y varía de 2 a 20 hectáreas; la producción agrícola se basa en el cultivo de plátano, yuca, café, cacao, maíz, y algunas familias tienen hortalizas y árboles frutales. Además la mayoría de las familias cuentan con aves de corral, y algunas con peces sobre todo cachama ya que cuenta con una piscina comunitaria.												
Tipo de propiedad	La comuna Santa Teresita fue creada en 1976 pero adquiere legalidad a partir de Resolución Oficial No. 0028 en 1999 por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería.												
Instituciones presentes	El centro cuenta con la presencia de las siguientes instituciones: <table border="1" data-bbox="582 689 1332 965"> <thead> <tr> <th>Institución</th> <th>Proyecto</th> <th>Año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ministerio de Salud</td> <td>Vacunación</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>GAD Provincial</td> <td>Proyecto Turístico</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>Ministerio de Agricultura</td> <td>Proyectos productivos de café y cacao</td> <td>2016</td> </tr> </tbody> </table>	Institución	Proyecto	Año	Ministerio de Salud	Vacunación	2016	GAD Provincial	Proyecto Turístico	2016	Ministerio de Agricultura	Proyectos productivos de café y cacao	2016
Institución	Proyecto	Año											
Ministerio de Salud	Vacunación	2016											
GAD Provincial	Proyecto Turístico	2016											
Ministerio de Agricultura	Proyectos productivos de café y cacao	2016											
Condiciones prevalentes	La población de la comunidad manifiesta que no existen mayores problemas o conflictos al interior de la comunidad.												

3.5.4.2. Parroquia Tiputini

3.5.4.2.1. *Comuna Pandochicta*

Rotulo	Descripción				
Facilidad / Proyecto:	Sísmica 3D de Bloque 31 y 43				
Trabajo en campo:	Junio, 2016				
Actores clave:	Ámbito	Institución	Nombre	Cargo	Contacto
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Estalin Siquihua	Presidente	----
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Gilber Grefa	Vicepresidente	----
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Tarelia Siquihua	Secretaria	----
	Comunidad	Dirigencia comunitaria	Benjamín Siquihua	Ex Presidente	0991845169

Ubicación:	Área	X	Y
	Comunidad Pandochicta	9910204	442135
Viviendas:	La comunidad Pandochicta está conformada por 116 hogares, con un total de 580 personas. La comunidad cuenta con 66 socios.		
Servicios básicos:	En la comunidad Pandochicta se identifican los siguientes servicios básicos: Red pública de electricidad Red de agua potable administrado por el Municipio de Aguarico y construida en el año 2008 Cuentan con telefonía celular provista por la compañía claro La comunidad no cuenta con alcantarillado, ni con tratamiento de basura, esto está a cargo de cada una de las familias.		
Infraestructura	La comunidad cuenta con la siguiente infraestructura:		
	Infraestructura	Estado	Auspiciante
	Casa comunal/Escuela	Bueno	Municipio
	Áreas recreativas	Buena	Municipio
	Bodega Comunal	Buena	Municipio
	Piladora	Buena	GAD Provincial
	Los comuneros mencionan que la escuela funciona en la Unidad del Milenio, y su infraestructura actualmente funciona como Casa comunal. En cuanto a la atención de salud, la comunidad cuenta con 2 curanderos, fregadores y parteras.		
	Infraestructura	X	Y
	Camino	441545	9909967
	Cultivo	441681	9910051
	Cultivo2	441745	9910099
	Carretera 1	442136	9910137
	Espacio cubierta	442150	9910145
	Escuela	442164	9910133
	Aulas bodega	442174	9910144
	Batería Sanitaria	442176	9910137
	Comedor	442191	9910152
	Cancha	442136	9910204
	Centro pandochicta	442135	9910204

	<table border="1"> <tr> <td>Casa tipo</td> <td>442139</td> <td>9910265</td> </tr> <tr> <td>Piladora</td> <td>442099</td> <td>9910250</td> </tr> <tr> <td>Carretera2</td> <td>442066</td> <td>9910232</td> </tr> <tr> <td>Puente</td> <td>441999</td> <td>9910203</td> </tr> <tr> <td>Comedor común</td> <td>445909</td> <td>9908231</td> </tr> </table>	Casa tipo	442139	9910265	Piladora	442099	9910250	Carretera2	442066	9910232	Puente	441999	9910203	Comedor común	445909	9908231
Casa tipo	442139	9910265														
Piladora	442099	9910250														
Carretera2	442066	9910232														
Puente	441999	9910203														
Comedor común	445909	9908231														
Medio de transporte	<p>La comunidad cuenta con el siguiente tipo de transporte:</p> <table border="1"> <tr> <th>Tipo</th> <th>Nombre Coop.</th> <th>Frecuencia</th> </tr> <tr> <td>Ranchera</td> <td>Tamberia</td> <td>2 turnos</td> </tr> <tr> <td>Canoa</td> <td>Individual</td> <td>De acuerdo a las necesidades</td> </tr> </table>	Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia	Ranchera	Tamberia	2 turnos	Canoa	Individual	De acuerdo a las necesidades						
Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia														
Ranchera	Tamberia	2 turnos														
Canoa	Individual	De acuerdo a las necesidades														
Sitios de interés	<p>En la comunidad Pandochicta existen dos áreas de interés: La Reserva Comunal que consta de 3.400 hectáreas, y la carretera que les permite el acceso a la comunidad.</p>															
Uso del suelo	<p>La organización del uso del suelo en torno a la propiedad, es por posesión y varía entre 0,5 y 1 hectáreas; la producción agrícola está dedicada principalmente al cultivo de plátano, yuca, maíz, café, cacao, caña. Además se dedican a la piscicultura.</p>															
Tipo de propiedad	<p>La comuna Pandochicta está reconocida por el Ministerio de Agricultura y Ganadería desde el año 1976 con Acuerdo Ministerial 160.</p>															
Instituciones presentes	<p>La comunidad no cuenta con la presencia de muchas instituciones ni públicas ni privadas. A continuación, se detalla las presentes en la zona:</p> <table border="1"> <tr> <th>Institución</th> <th>Proyecto</th> <th>Año</th> </tr> <tr> <td>Ministerio de Salud Público</td> <td>Campaña de vacunación</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>Ministerio de Agricultura</td> <td>Proyecto productivo</td> <td>2015</td> </tr> <tr> <td>Consejo Provincial</td> <td>Piscicultura</td> <td>2015</td> </tr> </table>	Institución	Proyecto	Año	Ministerio de Salud Público	Campaña de vacunación	2016	Ministerio de Agricultura	Proyecto productivo	2015	Consejo Provincial	Piscicultura	2015			
Institución	Proyecto	Año														
Ministerio de Salud Público	Campaña de vacunación	2016														
Ministerio de Agricultura	Proyecto productivo	2015														
Consejo Provincial	Piscicultura	2015														
Condiciones prevalentes	<p>La población menciona que se dan peleas con la policía nacional que llega del Tiputini todos los fines de semana, igual mencionan que uno de los problemas es el consumo de alcohol.</p>															

3.5.4.2.2. Comuna Vicente Salazar

Rotulo	Descripción
Facilidad / Proyecto:	Sísmica 3D de Bloque 31 y 43
Trabajo en campo:	Junio, 2016

Actores clave:	Ámbito	Institución	Nombre	Cargo	Contacto						
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Rosa Eugenia Grefa	Presidenta	063064315						
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Carmen Salazar	Vicepresidenta	0969513882						
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Carla Ajón	Secretario	----						
	Comunidad	Dirigencia comunitaria	Sonia Herrera	Tesorera	----						
	Comunidad	Dirigencia comunitaria	Juan Orellana	Sindico	----						
	Salud	Comunidad	Ángela Salazar	Partera	----						
	Salud	Centro de Salud	Rolando Jiménez	Director	----						
Ubicación:	<table border="1"> <tr> <td>Área</td> <td>X</td> <td>Y</td> </tr> <tr> <td>Comuna Vicente Salazar</td> <td>9916234</td> <td>439541</td> </tr> </table>		Área	X	Y	Comuna Vicente Salazar	9916234	439541			
Área	X	Y									
Comuna Vicente Salazar	9916234	439541									
Viviendas:	La comuna Vicente Salazar está conformada con un total de 90 socios, y habitan en ella 17 hogares con un total de 65 personas.										
Servicios básicos:	En la comuna se identifican los siguientes servicios básicos: Red pública de electricidad que abastece a 6 familias Red de agua potable para 11 familias construido en el año 2010, las demás se abastecen de pozos profundos Telefonía satelital con la que cuentan 9 familias Recolección de basura a cargo del Municipio La comuna no cuenta con alcantarillado.										
Infraestructura	El centro poblado cuenta con la siguiente infraestructura comunitaria:										
	Infraestructura	Estado	Auspiciante	Funcionalidad							
	Casa comunal	Bueno	GAD Provincial	Reuniones							
	Área recreativa	Regular	Municipio	Actividades deportivas							
	Áreas verdes	Mala	Comuna	No tiene funcionamiento							
	Cocina y comedor comunitario	Buena	Municipio	Preparación de alimentos							

	<table border="1"> <tr> <td>Batería Sanitaria</td> <td>Buena</td> <td>Municipio</td> <td>Uso comunal</td> </tr> <tr> <td>Escuela Vicente Salazar</td> <td>Regular</td> <td>Municipio</td> <td>No funciona</td> </tr> <tr> <td>Generador comunitario</td> <td>Bueno</td> <td>Municipio</td> <td>Bombeo de agua</td> </tr> </table>	Batería Sanitaria	Buena	Municipio	Uso comunal	Escuela Vicente Salazar	Regular	Municipio	No funciona	Generador comunitario	Bueno	Municipio	Bombeo de agua																																							
Batería Sanitaria	Buena	Municipio	Uso comunal																																																	
Escuela Vicente Salazar	Regular	Municipio	No funciona																																																	
Generador comunitario	Bueno	Municipio	Bombeo de agua																																																	
	<p>En cuanto a la atención de salud, la comunidad cuenta con 1 partera. Además, cuenta con una reserva comunal de 1.090 hectáreas.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Infraestructura</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Entrada</td> <td>438993</td> <td>9915265</td> </tr> <tr> <td>Piscina comunitaria peces</td> <td>439595</td> <td>9916298</td> </tr> <tr> <td>Tanque de agua</td> <td>439578</td> <td>9916293</td> </tr> <tr> <td>Casa comunal</td> <td>439566</td> <td>9916279</td> </tr> <tr> <td>Bodega</td> <td>439580</td> <td>9916273</td> </tr> <tr> <td>Cocina</td> <td>439588</td> <td>9916277</td> </tr> <tr> <td>Batería Sanitaria</td> <td>439602</td> <td>9916271</td> </tr> <tr> <td>Comedor</td> <td>439593</td> <td>9916255</td> </tr> <tr> <td>Casa comunal</td> <td>439605</td> <td>9916243</td> </tr> <tr> <td>Bodega</td> <td>439624</td> <td>9916203</td> </tr> <tr> <td>Aula</td> <td>439635</td> <td>9916195</td> </tr> <tr> <td>Cancha</td> <td>439541</td> <td>9916234</td> </tr> <tr> <td>Generador</td> <td>439522</td> <td>9916152</td> </tr> <tr> <td>Desgranadora</td> <td>439495</td> <td>9916138</td> </tr> <tr> <td>Puente de madera</td> <td>439494</td> <td>9916132</td> </tr> <tr> <td>Rio pumayaku</td> <td>439451</td> <td>9916100</td> </tr> </tbody> </table>	Infraestructura	X	Y	Entrada	438993	9915265	Piscina comunitaria peces	439595	9916298	Tanque de agua	439578	9916293	Casa comunal	439566	9916279	Bodega	439580	9916273	Cocina	439588	9916277	Batería Sanitaria	439602	9916271	Comedor	439593	9916255	Casa comunal	439605	9916243	Bodega	439624	9916203	Aula	439635	9916195	Cancha	439541	9916234	Generador	439522	9916152	Desgranadora	439495	9916138	Puente de madera	439494	9916132	Rio pumayaku	439451	9916100
Infraestructura	X	Y																																																		
Entrada	438993	9915265																																																		
Piscina comunitaria peces	439595	9916298																																																		
Tanque de agua	439578	9916293																																																		
Casa comunal	439566	9916279																																																		
Bodega	439580	9916273																																																		
Cocina	439588	9916277																																																		
Batería Sanitaria	439602	9916271																																																		
Comedor	439593	9916255																																																		
Casa comunal	439605	9916243																																																		
Bodega	439624	9916203																																																		
Aula	439635	9916195																																																		
Cancha	439541	9916234																																																		
Generador	439522	9916152																																																		
Desgranadora	439495	9916138																																																		
Puente de madera	439494	9916132																																																		
Rio pumayaku	439451	9916100																																																		
Medio de transporte	<p>La comuna cuenta con el siguiente tipo de transporte:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Nombre Coop.</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ranchera</td> <td>Municipal</td> <td>2 turnos</td> </tr> <tr> <td>Canoa</td> <td>Individual</td> <td>De acuerdo a las necesidades</td> </tr> <tr> <td>Canoa</td> <td>Varias cooperativas</td> <td>2 turnos</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia	Ranchera	Municipal	2 turnos	Canoa	Individual	De acuerdo a las necesidades	Canoa	Varias cooperativas	2 turnos																																							
Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia																																																		
Ranchera	Municipal	2 turnos																																																		
Canoa	Individual	De acuerdo a las necesidades																																																		
Canoa	Varias cooperativas	2 turnos																																																		
Sitios de interés	<p>En la comuna Vicente Salar ha identificado dos sitios de interés: El pozo perforado de agua y el generador comunitario.</p>																																																			

Uso del suelo	La organización del uso del suelo en torno a la propiedad, es por posesión y varía entre 1 y 5 hectáreas; la producción agrícola está dedicada principalmente al cultivo de plátano, yuca, maíz, café, cacao, y en algunos casos arroz. Además algunas de las familias cuentan con aves de corral y algunas familias con peces.																		
Tipo de propiedad	La comuna fue conformada en 1999 y reconocida jurídicamente por el Ministerio de Agricultura y Ganadería en el año 2007 bajo Resolución Oficial # 354.																		
Instituciones presentes	La comuna cuenta con la presencia de las siguientes instituciones: <table border="1" data-bbox="582 600 1332 1059"> <thead> <tr> <th>Institución</th> <th>Proyecto</th> <th>Año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ministerio de Vivienda</td> <td>Coordinación para construcción de viviendas</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>Ministerio de Salud</td> <td>Visitas medicas</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>GAD Provincial</td> <td>Proyecto productivo</td> <td>2015</td> </tr> <tr> <td>Municipio</td> <td>Construcción de vía</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>Ministerio de Agricultura</td> <td>Socialización de cacao</td> <td>2016</td> </tr> </tbody> </table>	Institución	Proyecto	Año	Ministerio de Vivienda	Coordinación para construcción de viviendas	2016	Ministerio de Salud	Visitas medicas	2016	GAD Provincial	Proyecto productivo	2015	Municipio	Construcción de vía	2016	Ministerio de Agricultura	Socialización de cacao	2016
Institución	Proyecto	Año																	
Ministerio de Vivienda	Coordinación para construcción de viviendas	2016																	
Ministerio de Salud	Visitas medicas	2016																	
GAD Provincial	Proyecto productivo	2015																	
Municipio	Construcción de vía	2016																	
Ministerio de Agricultura	Socialización de cacao	2016																	
Condiciones prevalentes	Los pobladores de la comunidad no identifican problemáticas al interior de la comuna Vicente Salazar.																		

3.5.4.2.3. Centro Llanchama

Rotulo	Descripción				
Facilidad / Proyecto:	Sísmica 3D de Bloque 31 y 43				
Trabajo en campo:	Junio, 2016				
Actores clave:	Ámbito	Institución	Nombre	Cargo	Contacto
	Comunidad	Dirigencia comunal	Milvio Grefa	Presidente	063064634
	Comunidad	Dirigencia comunal	Elena Machoa Coquinche	Vicepresidenta	----
	Comunidad	Dirigencia comunal	Germán Machoa	Secretario	----
	Comunidad	Dirigencia comunal	Alexandra Avilés	Tesorera	----
	Comunidad	Dirigencia comunal	Fernando Papa	Sindico	----

	Educación	Escuela Río LLancham	Kleber Urapari	Director	063064634
Ubicación:	Área		X	Y	
	Centro Llanchama		0425540	9910998	
Viviendas:	El Centro Kichwa Llanchama está conformado por 66 socios, 38 hogares y un total de 170 personas. En el centro poblado habitan 20 familias.				
Servicios básicos:	<p>En Llanchama se identifican los siguientes servicios básicos concentrados para las familias que habitan en el centro poblado:</p> <p>Red pública de electricidad que abastece a las 20 familias</p> <p>Red de agua a partir de pozo perforado a la cual se clorifica</p> <p>Servicio de alcantarillado</p> <p>Existen 3 familias que cuenta con teléfono satelital</p> <p>Para el resto de la población no existe los servicios descritos, quienes se abastece de agua a partir de las vertientes sin nombre cercanas a su hogar, del río o del agua lluvia.</p> <p>Ninguna familia cuenta con recolección de basura que la desecha quemándola o enterrándola.</p>				
Infraestructura	El centro Llanchama cuenta con la siguiente infraestructura comunitaria:				
	Infraestructura	Estado	Auspiciante	Funcionalidad	
	Casa comunal	Regular		Reuniones y misa	
	Área recreativas	Buena	Comunidad	Actividades deportivas	
	Comedor	Regular	Municipio	Alimentación	
	Cancha cubierta	Buena	Municipio	Actividades deportivas	
	Generador de luz	Regular	Municipio	Alumbrado eléctrico	
	Pozo perforado	Bueno	Municipio	Abastecimiento de agua	

	<p>En cuanto a atención de salud, la comunidad cuenta con operadores de salud tradicional: 1 curandero.</p> <p>Tiene además una reserva comunitaria de 20.000 hectáreas.</p> <table border="1" data-bbox="651 369 1264 741"> <tr> <td>Infraestructura</td> <td>X</td> <td>Y</td> </tr> <tr> <td>Generador de luz</td> <td>425593</td> <td>9910924</td> </tr> <tr> <td>Pozo perforado</td> <td>425572</td> <td>9911085</td> </tr> <tr> <td>Comedor comunitario</td> <td>425543</td> <td>9910955</td> </tr> <tr> <td>Escuela</td> <td>425562</td> <td>9910988</td> </tr> <tr> <td>Cancha cubierta</td> <td>425543</td> <td>9910985</td> </tr> <tr> <td>Casa comunal</td> <td>425505</td> <td>9910904</td> </tr> </table>	Infraestructura	X	Y	Generador de luz	425593	9910924	Pozo perforado	425572	9911085	Comedor comunitario	425543	9910955	Escuela	425562	9910988	Cancha cubierta	425543	9910985	Casa comunal	425505	9910904
Infraestructura	X	Y																				
Generador de luz	425593	9910924																				
Pozo perforado	425572	9911085																				
Comedor comunitario	425543	9910955																				
Escuela	425562	9910988																				
Cancha cubierta	425543	9910985																				
Casa comunal	425505	9910904																				
Medio de transporte	<p>El centro Llanchama cuenta con el siguiente tipo de transporte:</p> <table border="1" data-bbox="571 788 1342 884"> <tr> <td>Tipo</td> <td>Nombre Coop.</td> <td>Frecuencia</td> </tr> <tr> <td>Canoa</td> <td>Guarachinaida</td> <td>Los días domingo</td> </tr> </table>	Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia	Canoa	Guarachinaida	Los días domingo															
Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia																				
Canoa	Guarachinaida	Los días domingo																				
Sitios de interés	<p>El centro Llanchama ubica como sitios de interés: Laguna Limón 1 y Limón 2, Laguna Alpacochoa, Laguna Piyancocha, Laguna Palandacocha, el pozo de agua profunda, y dos saladeros ubicados a 2 y 3 kilómetros de distancia de la comunidad.</p>																					
Uso del suelo	<p>El uso del suelo en torno a la propiedad es por posesión y varía entre menos de 1 hectárea hasta 5 hectáreas; la producción agrícola se basa en el cultivo de plátano, yuca, café, cacao, maíz, y algunas familias tienen árboles frutales. En los casos en que no cuentan con tierra suficiente para cultivar lo realizan en las áreas comunales. La mayoría de las familias cuentan con aves de corral.</p>																					
Tipo de propiedad	<p>El Centro Kichwa Llanchama fue creado en 1990 y adquirió legalidad en el año 1995 mediante Resolución Oficial # 2285.</p>																					
Instituciones presentes	<p>El centro cuenta con la presencia de las siguientes instituciones:</p> <table border="1" data-bbox="580 1505 1332 1872"> <tr> <td>Institución</td> <td>Proyecto</td> <td>Año</td> </tr> <tr> <td>Ministerio de Salud</td> <td>Vacunación</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>GAD Provincial</td> <td>Varios</td> <td>2012</td> </tr> <tr> <td>Ministerio de Agricultura</td> <td>Proyectos productivos</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>Fundación Alejandro Labaka</td> <td>Legalización de escrituras de la comunidad</td> <td>2016</td> </tr> </table>	Institución	Proyecto	Año	Ministerio de Salud	Vacunación	2016	GAD Provincial	Varios	2012	Ministerio de Agricultura	Proyectos productivos	2016	Fundación Alejandro Labaka	Legalización de escrituras de la comunidad	2016						
Institución	Proyecto	Año																				
Ministerio de Salud	Vacunación	2016																				
GAD Provincial	Varios	2012																				
Ministerio de Agricultura	Proyectos productivos	2016																				
Fundación Alejandro Labaka	Legalización de escrituras de la comunidad	2016																				

Condiciones prevalentes	Existían conflictos de tierras con la comunidad waorani Kawinemo pero se logró llegar a una firma de acuerdos. Internamente mencionan que existe un importante consumo de alcohol que trae problemas y además la presencia de violencia intrafamiliar en aproximadamente 3 familias.
-------------------------	---

3.5.4.3. Parroquia Santa María Huiririma

3.5.4.3.1. Comuna Puerto Quinche

Rotulo	Descripción				
Facilidad / Proyecto:	Sísmica 3D de Bloque 31 y 43				
Trabajo en campo:	Junio, 2016				
Actores clave:	Ámbito	Institución	Nombre	Cargo	Contacto
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Bruno Oraco	Presidente	063064338
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Carmen Avilés	Vicepresidenta	----
	Comunidad	Dirigencia comunitaria	Milvio Oraco	Secretario	----
	Comunidad	Dirigencia comunitaria	Luis Oraco	Tesorero	063064337
	Comunidad	Comunidad	Arcenio Canelos	Sindico	----
	Educación	Unidad Educativa Manuelita Sáenz	Remigio Hualinga	Líder educativo	0939215540
Ubicación:	Área			X	Y
	Comunidad Puerto Quinche			9934719	435915
Viviendas:	La comunidad Puerto Quinche está conformada con un total de 147 socios, habitan en ella 148 hogares con un total de 489 personas.				
Servicios básicos:	En Puerto Quinche se identifican los siguientes servicios básicos: Red pública de electricidad con la que cuentan 7 familias Red pública de agua para 7 familias las demás familias se abastecen de la lluvia y del río Napo. 4 familias cuentan con teléfonos satelitales				

	La comunidad no cuentan con alcantarillado o recolección de basura por lo que cada familia se hace cargo de su tratamiento enterrándola o quemándola.			
Infraestructura	El centro poblado cuenta con la siguiente infraestructura comunitaria:			
	Infraestructura	Estado	Auspiciante	Funcionalidad
	Casa Comunal	Buena	Municipio	Reuniones
	Área recreativa	Buena	Municipio	Actividades deportivas
	Unidad Educativa Manuela Sáenz	Buena	Municipio	Educación
	Escuela Teniente Rodríguez Loayza	Buena	Municipio	Educación
	Tangue elevado	Buena	Municipio	Abastecimiento de agua
	GAD Parroquial	Buena	Municipio	Operativo
	Piladora de arroz	Regular	Municipio	Sin operación
	Botiquín comunitario	Bueno	Municipio	Salud
	Bodega	Bueno	Municipio	Operativo
	Moledora y desgranadora de maíz	Bueno	GAD Parroquial	Operativo
	Tienda comunal	Bueno	Municipio	Operativo
	En cuanto a la atención de salud, la comunidad cuenta además del botiquín comunitario, con 1 curandero con 1 curandero y 3 parteras. Además, cuenta con una amplia área comunal de 15.000 hectáreas.			
	Infraestructura	X	Y	
	Piladora	435924	9919104	
	Vereda	435891	9919245	
	Oficinas GAD	435938	9919282	
	Infocentro	435957	9919281	
	Tenencia	435952	9919297	
	Cancha	435978	9919318	

	<table border="1"> <tbody> <tr><td>Aula</td><td>435981</td><td>9919341</td></tr> <tr><td>Batería sanitaria</td><td>435992</td><td>9919351</td></tr> <tr><td>Cocina</td><td>435955</td><td>9919343</td></tr> <tr><td>Choza</td><td>435954</td><td>9919334</td></tr> <tr><td>Casa comunal</td><td>435939</td><td>9919338</td></tr> <tr><td>Espacio cubierto</td><td>435926</td><td>9919318</td></tr> <tr><td>Tienda comunitaria</td><td>435922</td><td>9919353</td></tr> <tr><td>Botiquin</td><td>435941</td><td>9919360</td></tr> <tr><td>Bodega</td><td>435870</td><td>9919417</td></tr> <tr><td>Escuela</td><td>435892</td><td>9919436</td></tr> <tr><td>Comedor</td><td>435898</td><td>9919448</td></tr> <tr><td>Tanque de agua</td><td>435921</td><td>9919441</td></tr> <tr><td>Cancha</td><td>435871</td><td>9919444</td></tr> <tr><td>Baño</td><td>435870</td><td>9919476</td></tr> <tr><td>Aula2</td><td>435855</td><td>9919486</td></tr> <tr><td>Aula3</td><td>435843</td><td>9919502</td></tr> <tr><td>Laguna</td><td>435878</td><td>9919735</td></tr> <tr><td>Cancha2</td><td>435824</td><td>9919489</td></tr> <tr><td>Juegos niños</td><td>435846</td><td>9919435</td></tr> <tr><td>Cementerio</td><td>436040</td><td>9919193</td></tr> <tr><td>Casa profesores hospedaje</td><td>435851</td><td>9919410</td></tr> </tbody> </table>	Aula	435981	9919341	Batería sanitaria	435992	9919351	Cocina	435955	9919343	Choza	435954	9919334	Casa comunal	435939	9919338	Espacio cubierto	435926	9919318	Tienda comunitaria	435922	9919353	Botiquin	435941	9919360	Bodega	435870	9919417	Escuela	435892	9919436	Comedor	435898	9919448	Tanque de agua	435921	9919441	Cancha	435871	9919444	Baño	435870	9919476	Aula2	435855	9919486	Aula3	435843	9919502	Laguna	435878	9919735	Cancha2	435824	9919489	Juegos niños	435846	9919435	Cementerio	436040	9919193	Casa profesores hospedaje	435851	9919410
Aula	435981	9919341																																																														
Batería sanitaria	435992	9919351																																																														
Cocina	435955	9919343																																																														
Choza	435954	9919334																																																														
Casa comunal	435939	9919338																																																														
Espacio cubierto	435926	9919318																																																														
Tienda comunitaria	435922	9919353																																																														
Botiquin	435941	9919360																																																														
Bodega	435870	9919417																																																														
Escuela	435892	9919436																																																														
Comedor	435898	9919448																																																														
Tanque de agua	435921	9919441																																																														
Cancha	435871	9919444																																																														
Baño	435870	9919476																																																														
Aula2	435855	9919486																																																														
Aula3	435843	9919502																																																														
Laguna	435878	9919735																																																														
Cancha2	435824	9919489																																																														
Juegos niños	435846	9919435																																																														
Cementerio	436040	9919193																																																														
Casa profesores hospedaje	435851	9919410																																																														
Medio de transporte	<p>La comunidad de Puerto Quinche cuenta con el siguiente tipo de transporte:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Nombre Coop.</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Canoa</td> <td>Municipio</td> <td>2 turnos por semana</td> </tr> <tr> <td>Canoa</td> <td>Nuevo Rocafuerte</td> <td>3 turnos por semana</td> </tr> <tr> <td>Canoa</td> <td>Cano Cano</td> <td>3 turnos por semana</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia	Canoa	Municipio	2 turnos por semana	Canoa	Nuevo Rocafuerte	3 turnos por semana	Canoa	Cano Cano	3 turnos por semana																																																			
Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia																																																														
Canoa	Municipio	2 turnos por semana																																																														
Canoa	Nuevo Rocafuerte	3 turnos por semana																																																														
Canoa	Cano Cano	3 turnos por semana																																																														
Sitios de interés	<p>Para la comunidad Puerto Quinche los sitios de interés lo constituye la zona de embarque ubicado sobre el río Napo, los distintos saladeros y la laguna de Cotococha.</p>																																																															
Uso del suelo	<p>La organización del uso del suelo en torno a la propiedad, es por posesión y varía entre 1 y 20 hectáreas; la producción agrícola se basa en el cultivo de plátano, yuca, maíz, café, cacao y en algunos casos fréjol y pepino. Algunas familias cuentan con aves de corral y ganado vacuno.</p>																																																															
Tipo de propiedad	<p>La comuna de Puerto Quinche se conformó en 1960 y para el año 1997 adquiere legalidad jurídica con Acuerdo Ministerial # 0025 otorgado por</p>																																																															

	el Ministerio de Agricultura y Ganadería. Para 1986 se conforma el centro poblado.																											
Instituciones presentes	El sector cuenta con la presencia de las siguientes instituciones:																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Institución</th> <th>Proyecto</th> <th>Año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ministerio de Salud</td> <td>Visitas médicas</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos</td> <td>Simulacros</td> <td>2014</td> </tr> <tr> <td>Junta Parroquial</td> <td>Proyecto productivo</td> <td>2015</td> </tr> <tr> <td>GAD Provincial</td> <td>Proyecto de avicultura</td> <td>2015</td> </tr> <tr> <td>Municipio</td> <td>Agua potable</td> <td>2014</td> </tr> <tr> <td>GIZ</td> <td>Mercados internacionales</td> <td>2015</td> </tr> <tr> <td>Ministerio de Agricultura</td> <td>Procesos de capacitación</td> <td>2015</td> </tr> <tr> <td>Petroamazonas</td> <td>Proyectos y capacitación</td> <td>2014</td> </tr> </tbody> </table>	Institución	Proyecto	Año	Ministerio de Salud	Visitas médicas	2016	Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos	Simulacros	2014	Junta Parroquial	Proyecto productivo	2015	GAD Provincial	Proyecto de avicultura	2015	Municipio	Agua potable	2014	GIZ	Mercados internacionales	2015	Ministerio de Agricultura	Procesos de capacitación	2015	Petroamazonas	Proyectos y capacitación	2014
	Institución	Proyecto	Año																									
	Ministerio de Salud	Visitas médicas	2016																									
	Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos	Simulacros	2014																									
	Junta Parroquial	Proyecto productivo	2015																									
	GAD Provincial	Proyecto de avicultura	2015																									
	Municipio	Agua potable	2014																									
	GIZ	Mercados internacionales	2015																									
	Ministerio de Agricultura	Procesos de capacitación	2015																									
Petroamazonas	Proyectos y capacitación	2014																										
Condiciones prevalentes	Los pobladores de la comunidad no mencionan ningún problema o conflicto en la comunidad.																											

3.5.4.3.2. Comuna San Vicente de Sinchichikta

Rotulo	Descripción				
Facilidad / Proyecto:	Sísmica 3D de Bloque 31 y 43				
Trabajo en campo:	Junio, 2016				
Actores clave:	Ámbito	Institución	Nombre	Cargo	Contacto
	Comunidad	Dirigencia comunal	Rodrigo Cox	Presidente	0981812157
	Comunidad	Dirigencia comunal	Eusebio Andy	Vicepresidente	----
	Comunidad	Dirigencia comunal	Edgar Andy	Secretario	----
	Comunidad	Dirigencia comunal	Wilson Bucheli	Tesorera	----
	Comunidad	Dirigencia comunal	Pedro Cerda	Sindico	----

	<table border="1"> <tr> <td>Educación</td> <td>Escuela José María Plácido Caamaño</td> <td>Carlos Machoa</td> <td>Director</td> <td>063063809</td> </tr> </table>	Educación	Escuela José María Plácido Caamaño	Carlos Machoa	Director	063063809																											
Educación	Escuela José María Plácido Caamaño	Carlos Machoa	Director	063063809																													
Ubicación:	<table border="1"> <tr> <td>Área</td> <td>X</td> <td>Y</td> </tr> <tr> <td>Comuna San Vicente de Sinchichicta</td> <td>0424881</td> <td>9926168</td> </tr> </table>	Área	X	Y	Comuna San Vicente de Sinchichicta	0424881	9926168																										
Área	X	Y																															
Comuna San Vicente de Sinchichicta	0424881	9926168																															
Viviendas:	La comunidad San Vicente está conformada por 150 socios, 49 hogares y un total de 396 personas.																																
Servicios básicos:	<p>En la comunidad se identifican los siguientes servicios básicos:</p> <p>Red pública de electricidad que abastece a un sector de la comunidad.</p> <p>Red de agua a partir de pozo perforado a la cual se clorifica.</p> <p>Telefonía convencional y satelital</p> <p>Ninguna familia cuenta con alcantarillado o recolección de basura que la desecha quemándola o enterrándola.</p>																																
Infraestructura	<p>La comunidad San Vicente cuenta con la siguiente infraestructura comunitaria:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Infraestructura</th> <th>Estado</th> <th>Auspiciante</th> <th>Funcionalidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Casa comunal</td> <td>Mala</td> <td>Municipio</td> <td>Reuniones</td> </tr> <tr> <td>Área recreativas</td> <td>Regular</td> <td>Municipio</td> <td>Actividades deportivas</td> </tr> <tr> <td>Tanque de agua</td> <td>Buena</td> <td>Municipio</td> <td>Sistema de agua</td> </tr> <tr> <td>Botiquín comunitario</td> <td>Malo</td> <td></td> <td>Medicamentos</td> </tr> <tr> <td>Bodega comunitaria</td> <td>Regular</td> <td>Comunidad</td> <td>Almacenamiento</td> </tr> <tr> <td>Cocina comunitaria</td> <td>Bueno</td> <td>Municipio</td> <td>Alimentación</td> </tr> <tr> <td>Generador comunitario</td> <td>Regular</td> <td>Municipio</td> <td>Operativo</td> </tr> </tbody> </table>	Infraestructura	Estado	Auspiciante	Funcionalidad	Casa comunal	Mala	Municipio	Reuniones	Área recreativas	Regular	Municipio	Actividades deportivas	Tanque de agua	Buena	Municipio	Sistema de agua	Botiquín comunitario	Malo		Medicamentos	Bodega comunitaria	Regular	Comunidad	Almacenamiento	Cocina comunitaria	Bueno	Municipio	Alimentación	Generador comunitario	Regular	Municipio	Operativo
Infraestructura	Estado	Auspiciante	Funcionalidad																														
Casa comunal	Mala	Municipio	Reuniones																														
Área recreativas	Regular	Municipio	Actividades deportivas																														
Tanque de agua	Buena	Municipio	Sistema de agua																														
Botiquín comunitario	Malo		Medicamentos																														
Bodega comunitaria	Regular	Comunidad	Almacenamiento																														
Cocina comunitaria	Bueno	Municipio	Alimentación																														
Generador comunitario	Regular	Municipio	Operativo																														

	<p>En cuanto a atención de salud, la comunidad además de tener con el botiquín comunitario cuenta con operadores de salud tradicional: 4 curanderos, 1 fregadores y 4 parteras.</p> <p>Tiene además una reserva comunitaria con Socio Bosque de 35 hectáreas.</p> <table border="1" data-bbox="651 416 1267 1294"> <thead> <tr> <th>Infraestructura</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Puente madera</td><td>425286</td><td>9925931</td></tr> <tr><td>Espacio cubierto</td><td>424882</td><td>9926168</td></tr> <tr><td>Dirección escuela</td><td>424866</td><td>9926182</td></tr> <tr><td>Baños</td><td>424868</td><td>9926184</td></tr> <tr><td>Baños2</td><td>424866</td><td>9926193</td></tr> <tr><td>Generador</td><td>424821</td><td>9926295</td></tr> <tr><td>Cementerio</td><td>424810</td><td>9926321</td></tr> <tr><td>Galpón pollos</td><td>424855</td><td>9926231</td></tr> <tr><td>Tanque elevado</td><td>424864</td><td>9926226</td></tr> <tr><td>Aula</td><td>424869</td><td>9926195</td></tr> <tr><td>Comedor</td><td>424859</td><td>9926173</td></tr> <tr><td>Bodega comunitaria</td><td>424883</td><td>9926185</td></tr> <tr><td>Cocina comunitaria</td><td>424909</td><td>9926176</td></tr> <tr><td>Comedor comunitaria</td><td>424847</td><td>9926165</td></tr> <tr><td>Casa comunal</td><td>424446</td><td>9926287</td></tr> </tbody> </table>	Infraestructura	X	Y	Puente madera	425286	9925931	Espacio cubierto	424882	9926168	Dirección escuela	424866	9926182	Baños	424868	9926184	Baños2	424866	9926193	Generador	424821	9926295	Cementerio	424810	9926321	Galpón pollos	424855	9926231	Tanque elevado	424864	9926226	Aula	424869	9926195	Comedor	424859	9926173	Bodega comunitaria	424883	9926185	Cocina comunitaria	424909	9926176	Comedor comunitaria	424847	9926165	Casa comunal	424446	9926287
Infraestructura	X	Y																																															
Puente madera	425286	9925931																																															
Espacio cubierto	424882	9926168																																															
Dirección escuela	424866	9926182																																															
Baños	424868	9926184																																															
Baños2	424866	9926193																																															
Generador	424821	9926295																																															
Cementerio	424810	9926321																																															
Galpón pollos	424855	9926231																																															
Tanque elevado	424864	9926226																																															
Aula	424869	9926195																																															
Comedor	424859	9926173																																															
Bodega comunitaria	424883	9926185																																															
Cocina comunitaria	424909	9926176																																															
Comedor comunitaria	424847	9926165																																															
Casa comunal	424446	9926287																																															
Medio de transporte	<p>La comunidad San Vicente cuenta con el siguiente tipo de transporte:</p> <table border="1" data-bbox="576 1346 1342 1532"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Nombre Coop.</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Canoa</td><td>Municipio</td><td>2 por semana</td></tr> <tr><td>Canoa</td><td>Camu Camu</td><td>2 por semana</td></tr> <tr><td>Canoa</td><td>Nuevo Rocafuerte</td><td>2 por semana</td></tr> </tbody> </table>	Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia	Canoa	Municipio	2 por semana	Canoa	Camu Camu	2 por semana	Canoa	Nuevo Rocafuerte	2 por semana																																				
Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia																																															
Canoa	Municipio	2 por semana																																															
Canoa	Camu Camu	2 por semana																																															
Canoa	Nuevo Rocafuerte	2 por semana																																															
Sitios de interés	<p>La comunidad ubica como sitios de interés: las lagunas Río Pacuya y Huiririma, el saladero cercanos a la comunidad, el pozo de captación de agua, el generador de electricidad y el camino vecinal.</p>																																																
Uso del suelo	<p>El uso del suelo en torno a la propiedad es por posesión y varía de 2 a 20 hectáreas; la producción agrícola se basa en el cultivo de plátano, yuca, café, cacao, maíz y arroz. La mayoría de las familias cuentan con aves de corral, y algunas tienen porcinos.</p>																																																
Tipo de propiedad	<p>La comunidad San Vicente de Sinchichicta fue creada en 1976 con Resolución Oficial No. 0026 otorgado por Ministerio de Agricultura y Ganadería.</p>																																																

Instituciones presentes	La comuna cuenta con la presencia de las siguientes instituciones:		
	Institución	Proyecto	Año
	Ministerio de Salud	Visitas médicas	2016
	Junta Parroquial	Proyecto avícola	2014
	GAD Provincial	Proyecto avícola	2014
	Petroamazonas	Proyecto de salud	2016
Condiciones prevalentes	La comunidad San Vicente mantiene un conflicto por el tema de tierras con la comunidad Ocaya. Internamente manifiesta que no existen mayores problemas o conflictos.		

3.5.4.3.3. Centro Ocaya

Rotulo	Descripción				
Facilidad / Proyecto:	Sísmica 3D de Bloque 31 y 43				
Trabajo en campo:	Junio, 2016				
Actores clave:	Ámbito	Institución	Nombre	Cargo	Contacto
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Alfonso Tapuy Andi	Presidente	----
	Comunidad	Dirigencia Comunitaria	Vicente Noa	Vicepresidenta	----
	Comunidad	Dirigencia comunitaria	Junior Avilés	Secretario	063063812
	Comunidad	Dirigencia comunitaria	Nicolás Santi	Tesorero	----
	Comunidad	Dirigencia comunitaria	Wilper Noa	Sindico	----
	Educación	CECIB Combate de Tarqui	Roberto Santi	Líder Educativo	0990555853
	Salud	Comunitario	Hilda María Flores	Partera	----
Ubicación:	Área		X	Y	
	Centro Ocaya		9929548	0418544	
Viviendas:	El Centro Ocaya está conformado por 52 socios, 20 hogares y con un total de 111 personas.				
Servicios básicos:	En el Centro Ocaya se identifican los siguientes servicios básicos:				

	<p>Red pública de electricidad que abastece al 100% la comunidad</p> <p>Red de agua que cubre a todas las familias del centro construida por el Municipio en el 2008</p> <p>Telefonía satelital presente en 3 familias de la comunidad</p> <p>La comunidad no cuenta con alcantarillado, ni con recolección de basura por lo que cada familia se hace cargo de su tratamiento.</p>																																																																											
Infraestructura	<p>El centro poblado cuenta con la siguiente infraestructura comunitaria:</p> <table border="1" data-bbox="507 504 1385 1288"> <thead> <tr> <th>Infraestructura</th> <th>Estado</th> <th>Auspiciante</th> <th>Funcionalidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Casa Comunal</td> <td>Bueno</td> <td>Municipio</td> <td>Reuniones</td> </tr> <tr> <td>Área recreativas</td> <td>Regular</td> <td>Municipio</td> <td>Actividades deportivas</td> </tr> <tr> <td>Generador comunitario</td> <td>Regular</td> <td>Municipio</td> <td>Operativo</td> </tr> <tr> <td>Pozo Profundo</td> <td>Bueno</td> <td>GAD Provincial</td> <td>Abastecimiento de agua</td> </tr> <tr> <td>Bodega comunitaria</td> <td>Bueno</td> <td>Junta Parroquial</td> <td>Almacenamiento</td> </tr> <tr> <td>Cocina comunal</td> <td>Buena</td> <td>Municipio</td> <td>Preparación de alimentos</td> </tr> <tr> <td>CECIB Combate de Tarqui</td> <td>Buena</td> <td>Municipio</td> <td>Enseñanza</td> </tr> <tr> <td>Batería Sanitaria</td> <td>Buena</td> <td>Ecuador Estratégico</td> <td>Comunal</td> </tr> </tbody> </table> <p>La comunidad en cuanto a atención de salud cuenta con 1 partera. Cuenta además con 2.500 hectáreas del Reserva Comunal.</p> <table border="1" data-bbox="657 1384 1257 1989"> <thead> <tr> <th>Infraestructura</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Casa Ocaya</td> <td>417650</td> <td>9929907</td> </tr> <tr> <td>Camino</td> <td>417648</td> <td>9929849</td> </tr> <tr> <td>Rio Ocaya</td> <td>417662</td> <td>9929800</td> </tr> <tr> <td>Casa</td> <td>418005</td> <td>9929641</td> </tr> <tr> <td>Desgranadora</td> <td>418492</td> <td>9929443</td> </tr> <tr> <td>Corredor</td> <td>418514</td> <td>9929518</td> </tr> <tr> <td>Casa</td> <td>418558</td> <td>9929522</td> </tr> <tr> <td>Aula</td> <td>418568</td> <td>9929544</td> </tr> <tr> <td>Espacio cubierto</td> <td>418585</td> <td>9929555</td> </tr> <tr> <td>Comedor</td> <td>418602</td> <td>9929567</td> </tr> <tr> <td>Batería Sanitaria</td> <td>418603</td> <td>9929575</td> </tr> <tr> <td>Aula</td> <td>418598</td> <td>9929572</td> </tr> </tbody> </table>	Infraestructura	Estado	Auspiciante	Funcionalidad	Casa Comunal	Bueno	Municipio	Reuniones	Área recreativas	Regular	Municipio	Actividades deportivas	Generador comunitario	Regular	Municipio	Operativo	Pozo Profundo	Bueno	GAD Provincial	Abastecimiento de agua	Bodega comunitaria	Bueno	Junta Parroquial	Almacenamiento	Cocina comunal	Buena	Municipio	Preparación de alimentos	CECIB Combate de Tarqui	Buena	Municipio	Enseñanza	Batería Sanitaria	Buena	Ecuador Estratégico	Comunal	Infraestructura	X	Y	Casa Ocaya	417650	9929907	Camino	417648	9929849	Rio Ocaya	417662	9929800	Casa	418005	9929641	Desgranadora	418492	9929443	Corredor	418514	9929518	Casa	418558	9929522	Aula	418568	9929544	Espacio cubierto	418585	9929555	Comedor	418602	9929567	Batería Sanitaria	418603	9929575	Aula	418598	9929572
Infraestructura	Estado	Auspiciante	Funcionalidad																																																																									
Casa Comunal	Bueno	Municipio	Reuniones																																																																									
Área recreativas	Regular	Municipio	Actividades deportivas																																																																									
Generador comunitario	Regular	Municipio	Operativo																																																																									
Pozo Profundo	Bueno	GAD Provincial	Abastecimiento de agua																																																																									
Bodega comunitaria	Bueno	Junta Parroquial	Almacenamiento																																																																									
Cocina comunal	Buena	Municipio	Preparación de alimentos																																																																									
CECIB Combate de Tarqui	Buena	Municipio	Enseñanza																																																																									
Batería Sanitaria	Buena	Ecuador Estratégico	Comunal																																																																									
Infraestructura	X	Y																																																																										
Casa Ocaya	417650	9929907																																																																										
Camino	417648	9929849																																																																										
Rio Ocaya	417662	9929800																																																																										
Casa	418005	9929641																																																																										
Desgranadora	418492	9929443																																																																										
Corredor	418514	9929518																																																																										
Casa	418558	9929522																																																																										
Aula	418568	9929544																																																																										
Espacio cubierto	418585	9929555																																																																										
Comedor	418602	9929567																																																																										
Batería Sanitaria	418603	9929575																																																																										
Aula	418598	9929572																																																																										

	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Aula</td> <td>418602</td> <td>9929574</td> </tr> <tr> <td>Aula2</td> <td>418590</td> <td>9929567</td> </tr> <tr> <td>Casa comunal</td> <td>418573</td> <td>9929581</td> </tr> <tr> <td>Comedor</td> <td>418557</td> <td>9929590</td> </tr> <tr> <td>Bodega bar</td> <td>418537</td> <td>9929595</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>418520</td> <td>9929599</td> </tr> <tr> <td>Generador</td> <td>418486</td> <td>9929619</td> </tr> <tr> <td>Cancha</td> <td>418544</td> <td>9929548</td> </tr> <tr> <td>Galpón</td> <td>418602</td> <td>9929533</td> </tr> </tbody> </table>	Aula	418602	9929574	Aula2	418590	9929567	Casa comunal	418573	9929581	Comedor	418557	9929590	Bodega bar	418537	9929595	Agua	418520	9929599	Generador	418486	9929619	Cancha	418544	9929548	Galpón	418602	9929533
Aula	418602	9929574																										
Aula2	418590	9929567																										
Casa comunal	418573	9929581																										
Comedor	418557	9929590																										
Bodega bar	418537	9929595																										
Agua	418520	9929599																										
Generador	418486	9929619																										
Cancha	418544	9929548																										
Galpón	418602	9929533																										
Medio de transporte	<p>El Centro Ocaya cuenta con el siguiente tipo de transporte:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Nombre Coop.</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Canoa</td> <td>Varias cooperativas</td> <td>2 turnos por día</td> </tr> <tr> <td>Canoa</td> <td>Comunal</td> <td>De acuerdo a las necesidades</td> </tr> <tr> <td>Canoa</td> <td>Individual</td> <td>De acuerdo a las necesidades</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia	Canoa	Varias cooperativas	2 turnos por día	Canoa	Comunal	De acuerdo a las necesidades	Canoa	Individual	De acuerdo a las necesidades															
Tipo	Nombre Coop.	Frecuencia																										
Canoa	Varias cooperativas	2 turnos por día																										
Canoa	Comunal	De acuerdo a las necesidades																										
Canoa	Individual	De acuerdo a las necesidades																										
Sitios de interés	<p>Para la comunidad Ocaya ubica algunos sitios de interés, entre los que cuentan: el saladero Yaguana, la laguna Tarqui, el generador comunitario, el pozo perforado que abastece de agua a la comunidad, y la zona de embarque a orillas del río Napo.</p>																											
Uso del suelo	<p>La organización del uso del suelo en torno a la propiedad es por posesión y varía entre 1 y 20 hectáreas; la producción agrícola se basa en el cultivo de plátano, yuca, café, cacao y además cuentan con aves de corral.</p>																											
Tipo de propiedad	<p>La comunidad Ocaya adquirió personería jurídica en el año 2008 por medio de Acuerdo Ministerial # 057 otorgado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.</p>																											
Instituciones presentes	<p>El sector cuenta con la presencia de las siguientes instituciones:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Institución</th> <th>Proyecto</th> <th>Año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ecuador Estratégico</td> <td>Batería Sanitaria</td> <td>2014</td> </tr> <tr> <td>Ministerio de Salud</td> <td>Visitas médicas</td> <td>2016</td> </tr> </tbody> </table>	Institución	Proyecto	Año	Ecuador Estratégico	Batería Sanitaria	2014	Ministerio de Salud	Visitas médicas	2016																		
Institución	Proyecto	Año																										
Ecuador Estratégico	Batería Sanitaria	2014																										
Ministerio de Salud	Visitas médicas	2016																										

	Gobernación	Actualización de la comuna	2016
	Junta Parroquial	Maquinaria	2015
	GAD Provincial	Proyecto de avicultura	2016
	Municipio	Motor fuera de borda	2015
Condiciones prevalentes	Los pobladores mencionan que mantienen algunos conflictos limítrofes y de linderos con la comunidad San Vicente de Sinchichicta. De igual manera mencionan que el consumo de alcohol también genera algunos conflictos.		

3.5.4.4. Parroquia Cononaco

3.5.4.4.1. *Comunidad Kawymeno*

Rotulo	Descripción		
Facilidad / Proyecto:	Sísmica 3D de Bloque 31 y 43		
Trabajo en campo:	Junio, 2016		
Actores clave:	Dirigencia		
	Institución	Nombre	Cargo
	Anahento Huabe	Presidente	Anahento Huabe
	Awa Kemperi	Vicepresidente	Awa Kemperi
	Cueri Huabe	Tesorero	Cueri Huabe
	Jack Jaramillo	Secretario	Jack Jaramillo
	Anahento Huabe	Presidente	Anahento Huabe
	Awa Kemperi	Vicepresidente	Awa Kemperi
	Referencia 2014, Envirotec		
	GAD parroquial		
Institución	Nombre	Cargo	
GAD Cononaco	Gabamo Ekemo	Presidente	
GAD Cononaco	Alicia Gaba	Vocal de junta	
GAD Cononaco	Jaime Caiga	Vocal de junta	
GAD Cononaco	Fermin Andy	Vocal de junta	

	<table border="1"> <tr> <td>GAD Cononaco</td> <td>Jorge Yeti</td> <td>Vocal de junta</td> </tr> </table> <p>CNE, 2014 NAWE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Institución</th> <th>Nombre</th> <th>Cargo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NAWE</td> <td>Moi Enomenga</td> <td>Presidente</td> </tr> <tr> <td>NAWE</td> <td>Alicia Cahuiya</td> <td>vicepresidenta</td> </tr> <tr> <td>ONWO</td> <td>Cesar Nigua</td> <td>presidente</td> </tr> </tbody> </table> <p>RUIOS, GNGP 2015</p>	GAD Cononaco	Jorge Yeti	Vocal de junta	Institución	Nombre	Cargo	NAWE	Moi Enomenga	Presidente	NAWE	Alicia Cahuiya	vicepresidenta	ONWO	Cesar Nigua	presidente
GAD Cononaco	Jorge Yeti	Vocal de junta														
Institución	Nombre	Cargo														
NAWE	Moi Enomenga	Presidente														
NAWE	Alicia Cahuiya	vicepresidenta														
ONWO	Cesar Nigua	presidente														
Ubicación:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Área</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Centro poblado Kawymeno (cabecera Parroquial)</td> <td>413168</td> <td>9885712</td> </tr> </tbody> </table>	Área	X	Y	Centro poblado Kawymeno (cabecera Parroquial)	413168	9885712									
Área	X	Y														
Centro poblado Kawymeno (cabecera Parroquial)	413168	9885712														
Viviendas:	La cabecera parroquial Kawymeno cuenta con un total de 106 personas. Aproximadamente 20 casas(PDOT: 30)															
Servicios básicos:	<p>En el centro poblado se identifican los siguientes servicios básicos de acuerdo al PDOT (PDOT:70):</p> <p>Red pública de electricidad que abastece al 42,45% en toda la parroquia.</p> <p>Red de agua entubada cuyo punto de captación se encuentra en el río Yasuní, sin embargo no cuenta con ningún tipo de tratamiento. Se plantea que en toda la parroquia tiene una cobertura del 6,60% de alcantarillado</p> <p>No cuenta con servicio de recolección de basura</p> <p>Apenas el 0,94% cuenta con teléfono fijo</p>															
Infraestructura	<p>El centro poblado cuenta con la siguiente infraestructura comunitaria de acuerdo a lo establecido en el PDOT de la parroquia de Cononaco:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Infraestructura</th> <th>Auspiciante</th> <th>Funcionalidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Botiquín Comunitario</td> <td>Organización Sandiyura</td> <td>Salud</td> </tr> <tr> <td>Escuela Nampawe Onkyere Yatewe</td> <td>Ministerio de Educación</td> <td>Enseñanza</td> </tr> </tbody> </table>	Infraestructura	Auspiciante	Funcionalidad	Botiquín Comunitario	Organización Sandiyura	Salud	Escuela Nampawe Onkyere Yatewe	Ministerio de Educación	Enseñanza						
Infraestructura	Auspiciante	Funcionalidad														
Botiquín Comunitario	Organización Sandiyura	Salud														
Escuela Nampawe Onkyere Yatewe	Ministerio de Educación	Enseñanza														

	<table border="1"> <tr> <td>Áreas Recreativas</td> <td></td> <td>Actividades deportivas</td> </tr> </table>	Áreas Recreativas		Actividades deportivas													
Áreas Recreativas		Actividades deportivas															
Medio de transporte	El centro poblado de Kawymeno cuenta con senderos o caminos vecinales que les permite comunicarse con las otras comunidades, sin embargo el transporte fluvial que conecta con Nueva Rocafuerte, es el único acceso de la comunidad. (PDOT: 92).																
Sitios de interés	En Kawymeno se ubican algunos sitios de interés como: Laguna Garza Cocha, y el Parque Nacional Yasuní (PDOT: 46).																
Uso del suelo	De acuerdo al PDOT parroquial, la población mantiene actividades de auto-subsistencia con cultivos en chacras, así como pesca, pero además mantienen actividades como la caza (PDOT: 42). La cabecera parroquial se caracteriza además por tener una actividad avícola cuya producción es distribuida en toda la comunidad (PDOT: 65).																
Tipo de propiedad	Territorio Waorani Gad Parroquial Cononcao																
Instituciones presentes	<p>En el centro poblado de Kawymeno se encuentran las siguientes instituciones (PDOT: 100)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Institución</th> <th>Proyecto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GAD Municipal</td> <td>Técnica, financiera y operativa</td> </tr> <tr> <td>MAE</td> <td>Control de las zonas protegidas</td> </tr> <tr> <td>Ecorae</td> <td>Técnica y financiera con programas de capacitación e infraestructura</td> </tr> <tr> <td>Vicariato de Aguarico</td> <td>Apoya con recursos humanos y financieros a los botiquines comunitarios</td> </tr> <tr> <td>GAD parroquial Cononaco</td> <td>Organización Waorani</td> </tr> <tr> <td>ONWO</td> <td>Representación provincial de segundo nivel</td> </tr> <tr> <td>NAWE</td> <td>Representación nacionalidad</td> </tr> </tbody> </table>	Institución	Proyecto	GAD Municipal	Técnica, financiera y operativa	MAE	Control de las zonas protegidas	Ecorae	Técnica y financiera con programas de capacitación e infraestructura	Vicariato de Aguarico	Apoya con recursos humanos y financieros a los botiquines comunitarios	GAD parroquial Cononaco	Organización Waorani	ONWO	Representación provincial de segundo nivel	NAWE	Representación nacionalidad
Institución	Proyecto																
GAD Municipal	Técnica, financiera y operativa																
MAE	Control de las zonas protegidas																
Ecorae	Técnica y financiera con programas de capacitación e infraestructura																
Vicariato de Aguarico	Apoya con recursos humanos y financieros a los botiquines comunitarios																
GAD parroquial Cononaco	Organización Waorani																
ONWO	Representación provincial de segundo nivel																
NAWE	Representación nacionalidad																
Condiciones prevalentes	En el PDOT parroquial se plantea que la explotación petrolera, la apertura de carreteras y la colonización ha traído una serie de																

	problemas sociales que ha implicado importantes modificaciones en las costumbres de la población eminentemente waorani.
--	---

3.5.5. Línea base socioeconómica

3.5.5.1. Demografía

Los datos que se exponen en el presente informe corresponden a la parroquia Nuevo Rocafuerte⁷, como unidad territorial más pequeña, donde se asienta el AID de estudio. Esta información corresponde al VII Censo Nacional de Población del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos -INEC⁸-, la cual se complementara con la información disponible en el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador –SIISE⁹-.

3.5.5.1.1. *Composición general de la población*

Según los datos del INEC para el año 2010, la provincia Orellana concentra el 0,94% de la población nacional; el cantón Aguarico concentra el 3,6%, de la provincia y a su vez el AISE representa el 79% de la población cantonal.¹⁰

A continuación, se sistematiza la información general de la población:

Tabla 3- 314. Población total, por unidad político/administrativa – 2010

Unidad	Población	%*
Parroquia Nuevo Rocafuerte	1.024	21,13%
Parroquia Tiputini	1.597	32,94%
Parroquia SM Huiririma	729	15,04%
Parroquia Cononaco	519	10,71%
AISE	3.869	79,8%
Cantón Aguarico	4.847	3,55%
Provincia Orellana	136.396	0,94%

⁷El Cantón Aguarico tiene la particularidad de tener dos centros urbanos, ya que hasta hace pocos años Nueva Rocafuerte fue la cabecera cantonal, trasladándose a Tiputini desde el año 2008, proceso de consulta popular.

⁸ CPV, redatam 2010.

⁹ Versión digital 2015.

¹⁰ Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador, abreviatura. SIISE, versión digital –; referencia de datos demográficos referentes a INEC, VII censo nacional de población 2010.

País	14.483.499	100%
-------------	------------	------

* lease como el porcentaje respecto a la unidad territorial superior

Fuente: INEC 2010 / E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

La tasa de crecimiento de población¹¹ del cantón, en el último periodo censal es 0,5%; siendo de las más bajas de la región (Orellana 5,1%); se presenta la característica un valor negativo en la parroquia Nuevo Rocafuerte, y otro muy alto en la parroquia Cononaco; las unidades que conforman el AISE presenta una tasa promedio de 1,2%.

Esta información nos permite construir una proyección de población:

Tabla 3- 315. Proyección de población total, por unidad territorial - 2001/2020

Año	2001	2005	2010	2015	2020	Tasa de crecimiento
Cantón Aguarico	4658	4759	4889	5023	5160	0,5%
Parroquia Tiputini	1298	1423	1596	1789	2007	2,3%
Parroquia Nuevo Rocafuerte	1405	1221	1024	859	721	-3,5%
Parroquia Cononaco	359	423	520	639	784	4,2%
Parroquia SM Huiririma	614	663	729	801	881	1,9%
AISE	3676	3730	3869	4088	4393	1,2%

Fuente: INEC*, 2010 / E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

De manera general, se puede observar que únicamente la parroquia nueva Rocafuerte presenta un indicador negativo, aun así, desde el año 2001 hasta el presente año existiría el 40% menos de población en la parroquia, considerando otras fuentes como la Secretaria de Hidrocarburos¹², que menciona para el año 2014 existen alrededor de 500 personas, eso significaría un proceso migratorio fuerte del 66% de la población en 15 años.

Según el PDOT del Cantón Aguarico, los sectores que componen a la comuna AISE, en el año 2010, suman 335 personas que representa el 26% de la población parroquial -Tiputini-.

11 Aumento (o disminución) de la población por año en un determinado período debido al aumento natural y a la migración neta, expresado como porcentaje de la población del año inicial o base. SIISE; calculo 2001-2010

12 Diagnóstico Socio ambiental para el área de influencia del Boque 43; Calidad Ambiental, 2014

En AISE el promedio de personas por hogar es de 5,5; además se identifica 4% de la población con discapacidades para oír y ara mover el cuerpo.¹³

3.5.5.1.2. Composición por edad

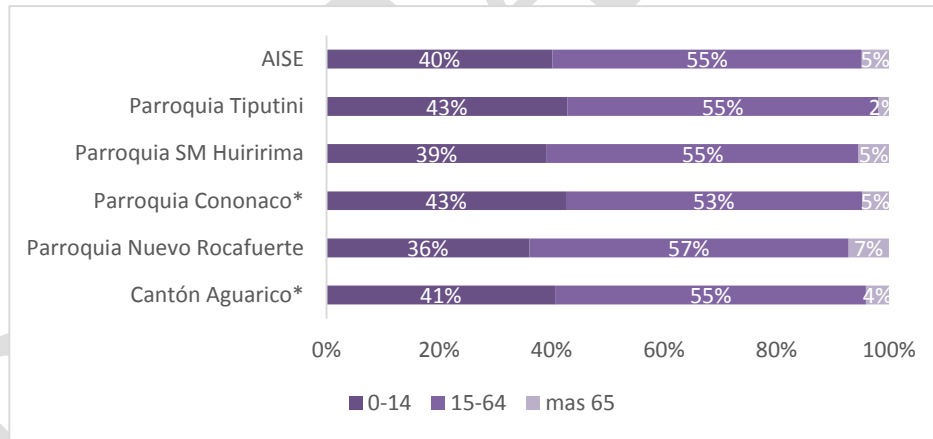
Los datos de población que ofrece el INEC para el año 2010, de las parroquias que componen el AIE, se han agrupados bajo el índice de Sundbarg¹⁴, para dar lectura comparativa entre periodos temporales.

Se observa que se presenta una disminución natural en el segmento de la población madura (personas de 65 años y más), siendo bastante pequeño; seguido por el grupo predominante, que es el segmento adulto (entre 15 y 65 años); y en la base de la pirámide, encontramos a la población joven (personas entre 0 y 14 años) amplia.

Llama la atención que frente a la tasa de crecimiento negativa de la parroquia Nuevo Rocafuerte, se presente una pirámide de población de tipo expansiva, lo que sugiere que el tipo de migración es familiar, y no de tipo selectiva o temporal como suele presentarse en la región.

Lo dicho se ilustra en la siguiente figura:

Figura 3- 634. Composición de la población por grandes grupos de edad, unidades territoriales 2016



Fuente: INEC*, 2010 / E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

En base a los testimonios, en algunos casos, se explica por migración intra cantonal, en una suerte reorganización de los asentamientos internos del cantón Aguarico, de allí

13 E&E, trabajo de campo 2015

14 Índice utilizado para dar lectura a pirámides demográfica. http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_Sundb%C3%A4rg.



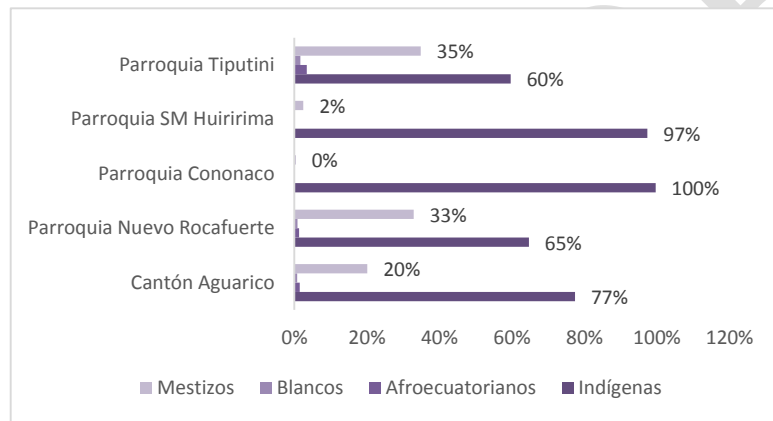
encontramos que el 33% de personas nacieron en el cantón Aguarico pero no son oriundos de la comuna donde residen actualmente.¹⁵

3.5.5.1.3. Distribución por auto reconocimiento Étnico

De manera general, el auto reconocimiento étnico las parroquias que componen el AISE, tiene el grueso de la población en el grupo indígena, seguido del segmento mestizo, manteniendo la tendencia del cantón.

Se sintetiza la información expuesta:

Figura 3- 635. Distribución de la población por auto reconocimiento étnico, unidad territorial



Fuente: INEC*, 2010 / E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

Más allá de la distribución de la auto identificación por personas, lo que determina la relación cultural es la identificación de cada comunidad, distinguiéndose comunidades mestizas, concentradas en las áreas urbanas, pero sobre todo en las comunidades indígenas, predominantemente Kichwua amazónico.¹⁶

3.5.5.1.4. Distribución por sexo¹⁷

La distribución poblacional por sexo, en la parroquia Nuevo Rocafuerte tiene un desequilibrio moderado +/-5% entre sí, similar a la tendencia cantonal; es interesante observar que en la cabecera cantonal se presenta un desequilibrio de 20% hacia el segmento

¹⁵ Trabajo de campo E&E, 2016

¹⁶ PDOT, Cantón Aguarico 2015

¹⁷Se hace la diferenciación entre sexo y género, a cuenta que el primer criterio se hace en base a connotaciones fisiológicas; en tanto el segundo criterio trata sobre la identidad sexual de un individuo.

de hombres; o que permite entender otros aspectos del proceso de migración intrarregional -campo/ciudad/región-;

Para ilustrar de mejor manera lo dicho se presenta la siguiente Tabla:

Tabla 3- 316. Distribución de la población, según sexo; unidades Territoriales

Unidad	2010		2016	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Cantón Aguarico	54,7%	45,3%	53,2%	46,8%
Parroquia Nuevo Rocafuerte	51,5%	48,5%	49,5%	50,5%
Parroquia Cononaco	51,8%	48,2%	SD	SD
Parroquia SM Huiririma	53,5%	46,5%	56,8%	43,2%
Parroquia Tiputini	60,5%	39,5%	53,9%	46,1%

Fuente: INEC*, 2010 / E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

Un indicador que sintetiza la dinámica demográfica por sexo es el Índice de feminidad¹⁸, para la parroquia Nuevo Rocafuerte es de -94,3-; que tiene relación a la media cantonal - 82,76-; se debe destacar que la parroquia Tiputini con un indicador de -65,3- presenta un desequilibrio fuerte, diferente a la medición obtenida de la base información del 2014 ENVIROTEC la comuna AISE presenta un índice de -119-.

Se debe considerar que no han sucedido factores exógenos -guerras o pandemias-, con lo que reafirma la idea del suceso de un proceso de inmigración selectiva por sexo, además de la emigración familiar señalada en la agrupación por edades.

3.5.5.2. Movimientos migratorios

Según los datos del INEC, los movimientos migratorios en Nuevo Rocafuerte están relacionados fundamentalmente a la búsqueda de trabajo, familia y estudios. Para entender mejor esta dinámica hay que separar los movimientos inmigratorios y los emigratorios.

En el primer caso, como fuente el INEC, con la pregunta ¿en qué parroquia nació? Identificamos que el 86% de la población respondió en la parroquia Nuevo Rocafuerte, esto significa que alrededor 14% de la población migro, ya sea intrarregional o interregional.

18 “El índice o relación de feminidad refleja la composición por sexo de la población. Esta composición, a su vez, es el resultado de la variación demográfica de una población.... Definición: relación entre el número de mujeres y el número de hombres que conforman una población. Se expresa como el número de mujeres de todas las edades en un determinado año con relación a cada 100 hombres de todas las edades en ese año” SIISE.

Complementamos la información con la pregunta ¿Dónde residía hace cinco años? El 6% de la población respondió que en otra ciudad o parroquia.

Por último, se hace una relación con la provincia de nacimiento, donde identificamos i) un alto flujo importantes de personas nativas de la región amazónica que se reasentaron dentro de la provincia de Orellana -Napo, Pastaza y Sucumbíos; 3,22%/2010; 6,1%/2001, ii) llama la atención que un segmento importante de inmigrantes al exterior, y ii) entre periodos censales existe afluencia de las provincias de Pichincha y Tungurahua.

La información se despliega en la siguiente tabla:

Tabla 3- 317. Provincia de nacimiento de la población, unidad territorial

Provincia	2010-%	Provincia	2001-%
Sucumbíos	0,68	Extranjeros	1,49
Esmeraldas	0,88	Loja	1,78
Pastaza	0,98	Pastaza	1,78
Pichincha	1,37	Pichincha	2,56
Napo	1,56	Tungurahua	2,99
Exterior	1,66	Napo	4,27

Fuente: INEC*, 2010 / E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., junio 2016

En la comuna AISE el 7% de las personas nació en otro cantón, y de las personas que nacieron en el cantón el 27% nacieron en otra parte del cantón.

3.5.5.3. Distribución de la población por actividad económicamente activa, ocupación y estructura

En Nuevo Rocafuerte el 72,6% de su población total está dentro de la PET¹⁹; en el mismo sentido, la PEA²⁰ representa el 39,1% de la población total. Esto sugiere una debilidad de la estructura de empleo en absorber a la masa poblacional.

En la parroquia Tiputini el 75,9% de la población total está dentro del PET y el 53,7% dentro de la PEA, específicamente para determinar esta relación, utilizaremos la Tasa de

¹⁹ Se define como población en edad de trabajar (PET) a todas las personas mayores a una edad a partir de la cual se considera que están en capacidad de trabajar. El SIISE usó como edad de referencia los 10 años para asegurar la comparabilidad entre las fuentes disponibles. SIISE

²⁰ Número de personas de 10 años y más económicamente activas (PEA) en un determinado año. SIISE
 Son económicamente activas las personas en edad de trabajar (10 años y más) que: (i) trabajaron al menos una hora durante el período de referencia de la medición (por lo general, la semana anterior) en tareas con o sin remuneración, incluyendo la ayuda a otros miembros del hogar en alguna actividad productiva o en un negocio o finca del hogar; (ii) si bien no trabajaron, tenían algún empleo o negocio del cual estuvieron ausentes por enfermedad, huelga, licencia, vacaciones u otras causas; y (iii) no comprendidas en los dos grupos anteriores, que estaban en disponibilidad de trabajar. Se excluyen las personas que se dedican solo a los quehaceres domésticos o solo a estudiar, así como a los que son solo pensionistas y a los impedidos de trabajar por invalidez, jubilación, etc. . SIISE

Participación Laboral Global -TPLG²¹- que nos permite identificar dos condiciones, la primera que es que el indicador la parroquia Nuevo Rocafuerte -53,8%- está por debajo del punto de cohorte, cantón Aguarico, 61,4%; y la segunda es que el indicador tiene una tendencia a la baja -70,1% / Nuevo Rocafuerte 2001-; lo contrario de la parroquia Tiputini, que aunque no tiene el punto de cohorte del año 2001, se observa un indicador alto en el año 2010 -70,8%.

La información desagregada se presenta a continuación:

Tabla 3- 318. Indicadores económicos

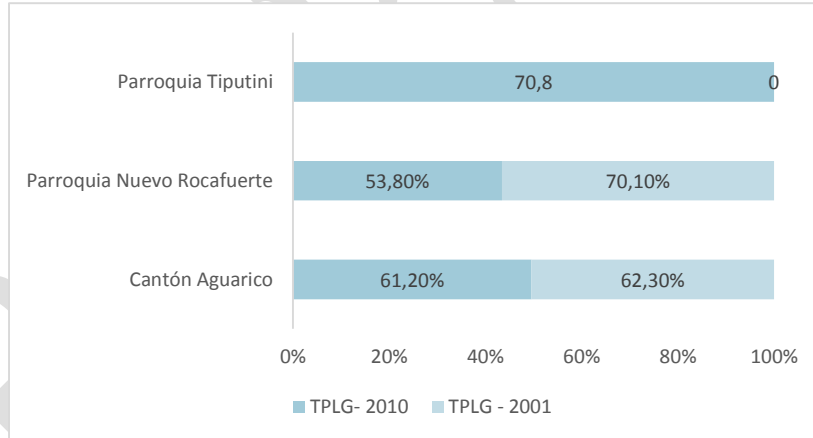
Sector/Indicador	Cantón Aguarico	Parroquia Nuevo Rocafuerte	Parroquia Tiputini
PEA - 2010	2.109	400	858
PET - 2010	3.445	743	1.212
TPLG- 2010	61,20%	53,80%	70,8%

Fuente: SIISE, Referencia 2010

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

A continuación, se muestra una ilustración de la relación entre periodos censales:

Figura 3- 636. Periodos censales TPGL, unidades territoriales



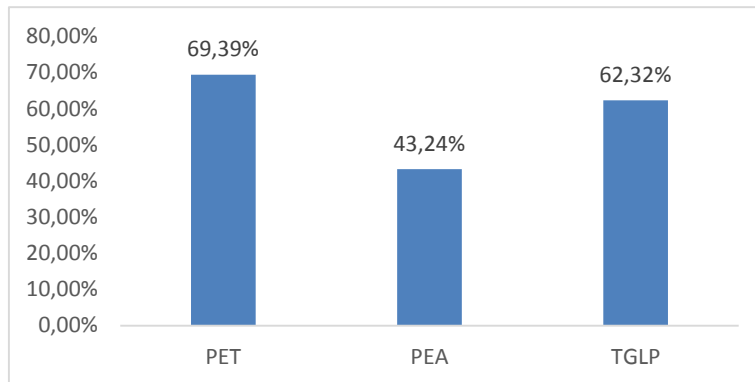
Fuente: SIISE, Referencia 2010

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

21 Refleja la oferta de fuerza de trabajo de una sociedad, es decir, mide la proporción de la población en edad de trabajar que desea participar activamente en el mercado laboral. Indica la proporción de personas económicamente activas con relación a la PET. Se trata de una medida más ajustada y clara que la tasa bruta de participación laboral ya que establece la relación entre el número de personas económicamente activas y la población en edad de trabajar. Hay que recordar que la PET comprende a las personas de 10 años y más y se divide en dos categorías: activos e inactivos (v. Población en edad de trabajar); la tasa global de participación es una medida de la primera. La medida, si se la refiere a los diferentes grupos o segmentos de población --es decir, como tasas específicas--, es particularmente útil para observar la evolución en el tiempo de su incorporación o no al mercado laboral. SIISE

En cuanto a la comuna AISE, sus indicadores se asemejan a los indicadores del cantón en el año 2010.

Figura 3- 637. Indicadores de la población económicamente activa



Fuente: SIISE, Referencia 2010

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

En cuanto a la estructura de la PEA, según la rama de actividad, la región amazónica se caracteriza por la concentración en la actividad agropecuaria y baja diversificación en las otras actividades; cómo podemos observar la parroquia Nuevo Rocafuerte mantiene esta tendencia, pero a la vez es interesante observar el cambio entre periodos censales, lo primero que en el periodo 2010 las actividades de comercio están relegados, y segundo que hasta el año 2001 la principal actividad eran prestar servicios de logística/inmobiliario.

Esta condición permite determinar la diferenciación urbana que la parroquia Nuevo Rocafuerte, mantiene sobre las otras parroquias del cantón.

La síntesis de la información se expone en la siguiente tabla:

Tabla 3- 319. Rama de actividad de la pea, unidad territorial

RAMA DE ACTIVIDAD	2001 - %	RAMA DE ACTIVIDAD	2010 - %
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	39,94	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	50,37
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	31,28	Enseñanza	8,98
Administración pública y defensa	6,42	No declarado	6,23
No declarado	5,03	Industrias manufactureras	5,24
Enseñanza	2,93	Administración pública y defensa	4,99
Comercio al por mayor y al por menor	2,37	Trabajador nuevo	3,99

Fuente: SIISE, Referencia 2010

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

Correlacionado la información desde la estructura de la PEA desde la ocupación los gruesos de la población son: cuenta propia -61%-, asalariados públicos -19%-; empleado privado - 8,3%-y 9%.

En la comuna AISE, la población económica se concentra en la actividad de trabajo de jornal en su propiedad, en el sector de agricultura, caza, recolección y pesca; llegando al 80% de las personas del PEA; el restante 20% son asalariados públicos y privados.²²

3.5.5.4. Condiciones de vida

3.5.5.4.1. *Características de la vivienda*²³

Para determinar la condición de la vivienda recurriremos a cuatro indicadores: tipo de vivienda, durabilidad de materiales de techo/pared, e índice de hacinamiento.

El tipo arquitectónico predominante en Nuevo Rocafuerte es la casa/villa, aunque el tipo rancho ha ido en aumento, comparando tendencias entre periodos censales, donde los ranchos eran el 10,5% de las viviendas y actualmente son el 35%, esta tendencia se mantiene a lo largo del cantón.

Para observar mejor la información referente al tipo de vivienda se presente la siguiente tabla:

Tabla 3- 320. Tipo de vivienda, Nuevo Rocafuerte

Tipo de la vivienda	2010 - %	2001 - %
Casa/Villa	58,3	81,58
Mediagua	2,02	0
Rancho	34,82	10,53
Covacha	0,81	0,44
Choza	3,24	0
Otra vivienda colectiva	0,81	0,44
Otros	0	7

Fuente: SIISE, Referencia 2010

²² Trabajo de campo, E&E 2015

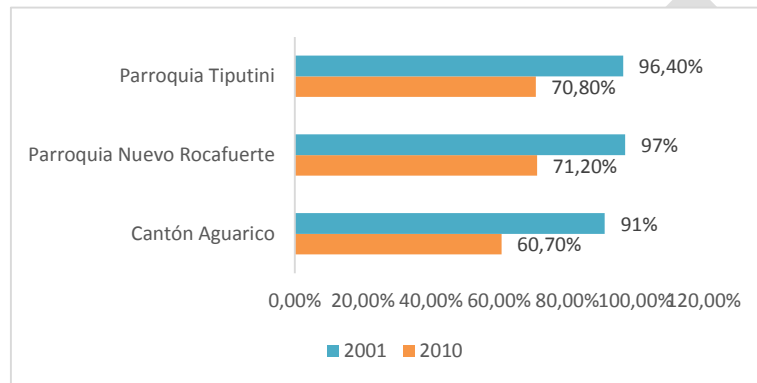
²³ "Por estas consideraciones, el SIISE incluye únicamente dos indicadores relativos a la calidad de la vivienda desde el punto de vista del tipo de edificación y sus materiales. Aunque se trata de indicadores que no dan cuenta del estado físico de las viviendas, buscan aproximarse a su durabilidad y funcionalidad. El primero agrupa en una categoría a las construcciones con condiciones de habitación más favorables --"casas, villas o departamentos"--, en contraste con los demás tipos que tienen en general deficiencias constructivas y mayores limitaciones funcionales. El segundo se refiere a los materiales predominantes del piso de la residencia: agrupa a las construcciones con pisos con los materiales más duraderos y de mayor facilidad de limpieza (tabla, parquet, baldosa, vinilo, ladrillo o cemento). Si bien las fuentes también registran los materiales de techos y paredes, el piso es el que mejor define la calidad habitacional desde el punto de vista sanitario. Los materiales de paredes y techos pueden variar notablemente según patrones culturales y condiciones medioambientales; ciertos materiales pueden ser adecuados en un determinado contexto e insatisfactorios en otros. Los pisos sin protección y de materiales fácilmente degradables, en cambio, representan un riesgo a la salud en cualquier ecología". SIISE

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

Se observa que se tiende al uso de materiales durables para la construcción de la vivienda, específicamente en el centro urbano, es donde más presencia hay, pero en las viviendas más periféricas también se empieza a observar construcciones mixtas, de allí se entiende que casi la totalidad de viviendas cumplen esta condición de funcionalidad, teniendo en cuenta que no se mide el estado de los materiales, ni su contexto estético.

Lo dicho se ilustra en la siguiente figura:

Figura 3- 638. Durabilidad de los componentes de la vivienda, unidad territorial



Fuente: SIISE, Referencia 2010

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

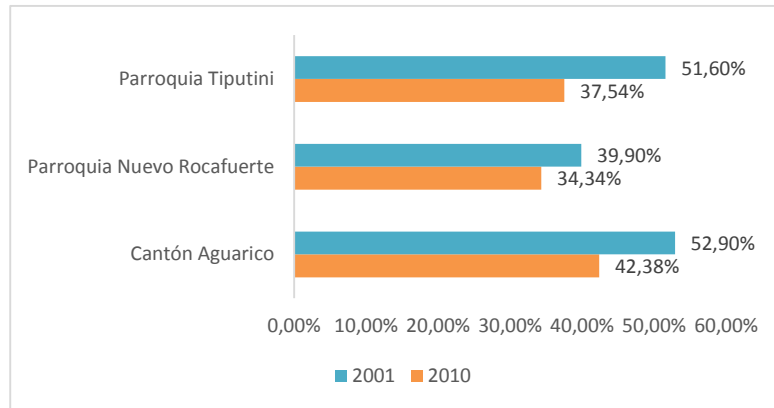
El hacinamiento²⁴ es un indicador referencial cuando existe población con corte étnico, condición presente a lo largo del cantón. De manera general, los indicadores de hacinamiento presentan tendencias contrarias entre periodos censales, tanto cantón, como parroquia en el año 2010 presentan un indicador inferior respecto al año 2001.

La parroquia Nueva Rocafuerte está muy por debajo de la media cantonal en ambos periodos censales; tendencia contradictoria desde el punto de vista, de población siendo el área donde más población blanca/mestizas hay, sumado a la condición de centro urbano.

La siguiente figura sintetiza lo expuesto:

24 Un hogar se considera hacinado si cada uno de los dormitorios con los que cuenta sirve, en promedio, a un número de miembros mayor a tres... Este parámetro será, en cierto sentido, arbitrario ya que, por un lado, no existen normas internacionales claras para determinar la existencia de hacinamiento (cf. Vos, 1992) y, por otro, en el país se observan diferentes patrones culturales o sociales muy disímiles en torno al uso del espacio de habitación. Por ejemplo, las construcciones tradicionales de gran parte de los pueblos amazónicos --como las malocas-- constituyen un solo espacio extenso en el que habita la familia ampliada organizada por varios núcleos familiares; la función de los distintos coespacios tiene relación con los ámbitos domésticos, rituales y de división del trabajo por género. En la actualidad, factores de diferente índole influyen en la adopción de nuevas modalidades de vivienda --como casas unifamiliares-- y patrones de asentamiento...! SIISE.

Figura 3- 639. Tasa de hacinamiento, según periodo censal y unidad territorial



Fuente: SIISE, Referencia 2010

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

3.5.5.4.2. Servicios básicos

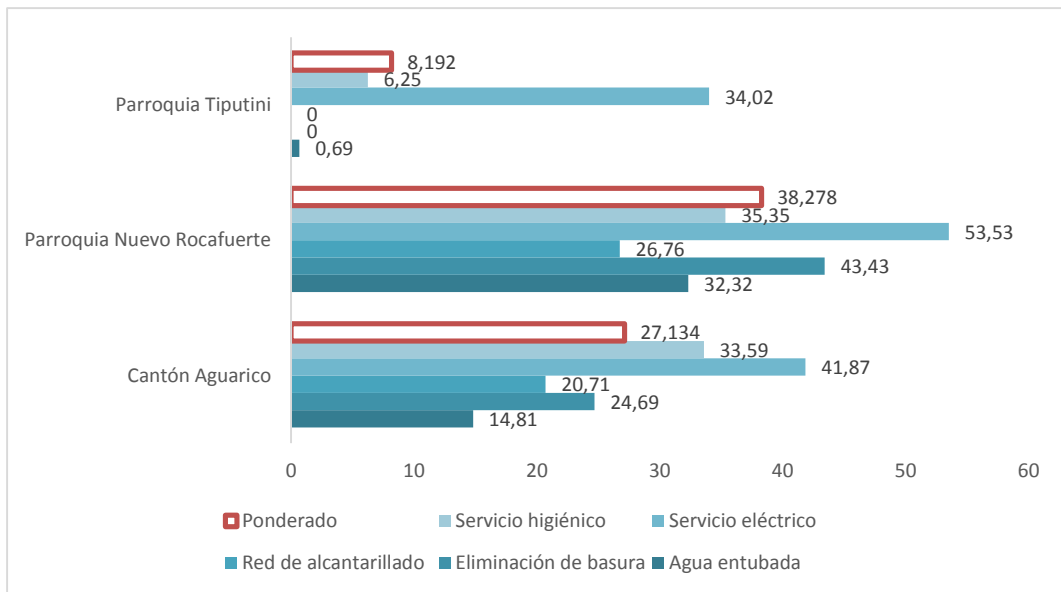
Se ha podido determinar que en los últimos 5 años la cobertura de servicios básicos ha aumentado en el cantón Aguarico, esto no significa que los niveles de cobertura y/o la calidad del servicio sean adecuados.

Algunos servicios no son permanentes, por esta razón se las complementa con prácticas sociales, por ejemplo, la red de electricidad paralelamente muchos hogares usan mecheros y linternas.

En Nuevo Rocafuerte las coberturas de servicio se mantienen altos frente al resto del cantón, pero se observa que sus redes no se han extendido, frente al crecimiento residencial, razón por la cual se observa la caída de indicadores entre periodos censales, con excepción de la recolección de basura.

La cobertura de servicios lo podemos observar desagregado en la siguiente figura:

Figura 3- 640. Cobertura de servicios básicos, según periodo censal y unidad territorial

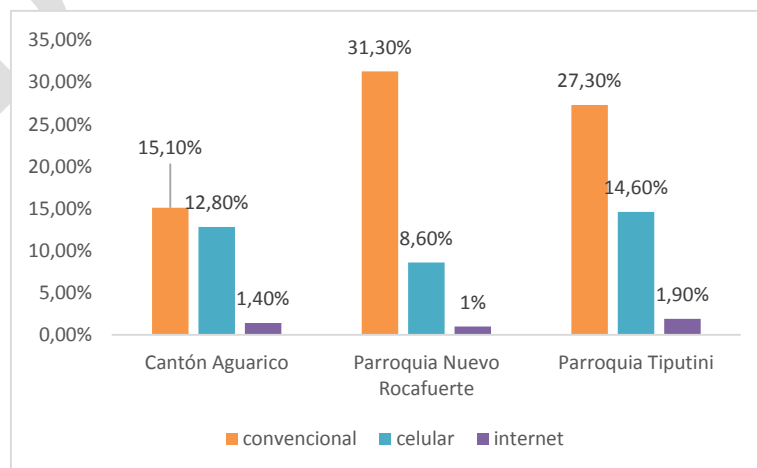


Fuente: SIISE, Referencia 2010

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

En cuanto a los servicios de telecomunicación, no se puede hacer un comparativo temporal, puesto que en el año 2001 no se consideraban las categorías internet, ni celular; aun así se debe mencionar que desde aproximadamente dos años se instaló servicio celular en la ciudad de Tiputini, y tiene cobertura en un radio que abarca la arte urbana de la parroquia Nueva Rocafuerte, por este motivo la información que se presenta del año 2010, refiere a la tenencia del dispositivo celular/internet que se utilizaba al “salir al Coca”, ahora la tenencia y uso ha aumentado considerablemente, especialmente en el los residentes del área de cobertura.

Figura 3- 641. Servicios de telecomunicacion, según unidad territorial



Fuente: SIISE, Referencia 2010

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

Específicamente en el AISE, las comunidades que la componen, ha mejorado la cobertura celular por la instalación de una radio base celular de la operadora Claro, en la cercanía; en esta relación el acceso a internet también ha aumentado, por medio de la tecnológica celular. Lo sectores Yanayacu, Patasurco, no cuentan con ninguno de estos servicios.²⁵

3.5.5.5. Educación

Identificar el acceso de la población a los distintos niveles del sistema educativo, es muy importante para detectar las desigualdades en la evolución del sistema –cobertura-; esto permitirá identificar a los grupos vulnerables y generar políticas específicas de mejoramiento.

Para definir estos factores se debe entender la diferencia entre los aparatos culturales de educación en sociedades campesinas e indígenas se basan en el traspaso oral del conocimiento, tecnología y división social; muy diferente a los aparatos de educación occidental que utilizan sistemas de lecto/escritura, para el mismo fin.

3.5.5.5.1. *Analfabetismo y niveles de instrucción*

El punto referencial, para determinar las condiciones de una población en el acceso a la educación, está dado por los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)²⁶, específicamente el Objetivo 2: Lograr la enseñanza básica universal, cuya meta asociada es: Velar por que, para el año 2015, los niños y niñas del Ecuador puedan terminar un ciclo completo de enseñanza básica.²⁷

La tasa de analfabetismo²⁸ en el Ecuador es de 6,8%; Nuevo Rocafuerte presenta con una tasa de 7,4%, lo que está significa no está en buenas condiciones por superar las medias provincial, -5,3%-, regional -6,5%- y nacional.

Entre periodos censales se observa un aumento en el indicador, en la siguiente Figura:

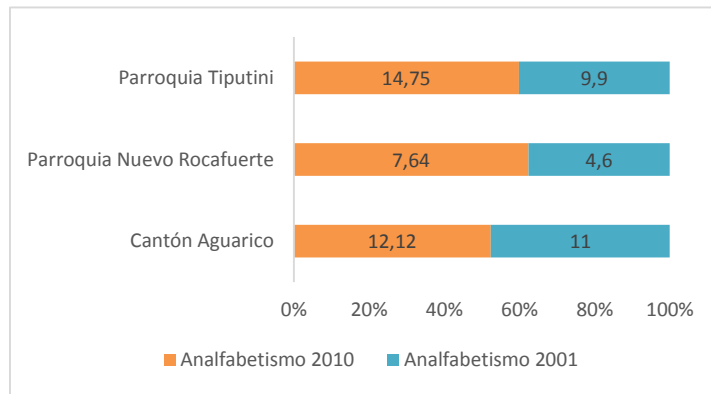
²⁵ PDOT Cantón aguarico, 2015

²⁶ Los Objetivos de Desarrollo del Milenio provienen de la Declaración del Milenio firmada por representantes de 189 naciones en septiembre del 2000. En esta Cumbre del Milenio los líderes mundiales pusieron el desarrollo en el centro de la agenda mundial y hubo un compromiso para alcanzar 8 Objetivos y 18 Metas hasta el 2015.

²⁷ Sistema de información de Objetivos del Milenio, abreviatura SIODM, versión digital 2010; objetivo: “Contribuir al seguimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio a través de la elaboración de un sistema de indicadores confiable y objetivo de los Indicadores de las Metas del Milenio”.

²⁸ Número de personas analfabetas de una edad determinada, expresado como porcentaje de la población total de la edad de referencia. Las fuentes disponibles miden el analfabetismo mediante la declaración de las propias personas sobre sus destrezas de lectura y escritura. *Ibíd.*

Figura 3- 642. Tasas de analfabestimo según periodo censal y unidad territorial

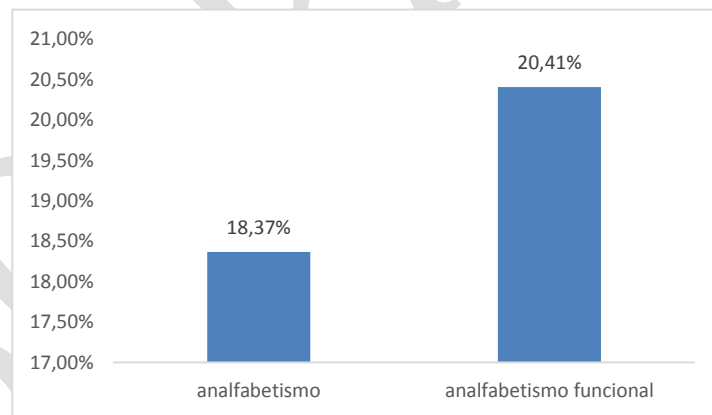


Fuente: SIISE, Referencia 2010

El fenómeno está muy relacionado por los procesos de movilidad y vulnerabilidad por corte étnico/ grupos etarios, focalizados en grupos etarios adultos; hasta hace pocos años²⁹ el acceso a las formas de educación era precaria, principalmente porque “antes no era importante” y tampoco había material para estudiar, por ejemplo condiciones de movilidad, deficiencia estructural, escuelas unidocentes, escasos materiales pedagógicos y sin continuidad de nivel –solo había escuela-.

Al parecer esto ha cambiado significativamente, como lo exponemos en el siguiente ítem.

Figura 3- 643. Tasas de analfabestimo, AISE



Fuente: SIISE, Referencia 2010

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

Lo problemas más frecuentes en el alumnado son los problemas de violencia intrafamiliar y migración lo que produce “despreocupación”, tanto de padres, como alumnos, además de mala alimentación.³⁰

²⁹ E&E mantiene información de tendencias del sector desde 2011, actualización 2015

³⁰ Manejo de testimonio, E&E, entrevista educación 2015

En cuanto a los índices de escolaridad³¹, primaria³², secundaria completa (educación media³³), e instrucción superior³⁴, la parroquia Nuevo Rocafuerte mantiene similares indicadores de la provincia, y está por encima de la media cantonal; en cuanto a la relación entre periodos censales, se observa una tendencia leve al alza.

A continuación, se presenta la desagregación de la información descrita:

Tabla 3- 321. Niveles de instrucción, unidad territorial

Sector/Indicador	Cantón Aguarico	Parroquia Nuevo Rocafuerte	Parroquia Tiputini
Escolaridad	7,24	8,26	5,45
Instrucción superior	7,71%	8,64%	1,9
Primaria completa	74,63%	82,76%	71,92
Secundaria completa	24,79%	29,41%	9,44

Fuente: AIME 2014.

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

Desde el punto de referencia establecida -ODM- se puede decir que la estructura de educación está mejorando, desde la lectura de indicadores, especialmente en la población de niños/jóvenes, pero aún se mantiene un espectro social vulnerable de adultos y adultos/maduros.

31 Se refiere a la enseñanza impartida en los niveles 1 a 7 (años de básica) según la CINE. Para el cálculo del promedio, se asigna un valor de cero a aquellas personas que no asistieron a la primaria; a quienes asistieron sólo a la primaria se les asigna un valor igual al número de años aprobados; a quienes asistieron a la secundaria se les asigna un valor equivalente al último grado aprobado más 6; a quienes cursaron estudios universitarios o superiores se les asigna un valor igual al último año aprobado más 12; y, finalmente, a quienes completaron o asisten a un postgrado se les asigna el valor del último año aprobado más 17. La asistencia a cada año de un programa de alfabetización de adultos/as es declarado como dos grados y se equipara a un año de educación formal. *Ibíd.*

32 La enseñanza primaria corresponde al nivel 1 de la CINE. Se refiere sólo a aquellas personas que aprobaron los seis años requeridos para el nivel primario en el sistema educativo regular (es decir, aquel sometido a disposiciones reglamentarias sobre el límite de edad, secuencia de niveles y duración de cursos); no incluye a aquellas personas que han asistido a programas equivalentes de educación compensatoria o especial. No implica la posesión de certificado de aprobación o graduación alguno. *Ibíd.*

33 La enseñanza secundaria corresponde a los niveles 2 y 3 de la CINE. Se refiere sólo a aquellas personas que aprobaron los seis años establecidos para el nivel secundario en el sistema educativo regular (es decir, aquel sometido a disposiciones reglamentarias sobre el límite de edad, secuencia de niveles y duración de cursos); no incluye a aquellas que han asistido a programas equivalentes de educación compensatoria o especial. No implica la posesión de título de bachiller. *Ibíd.*

34 Incluye, según las fuentes, estudios superiores no universitarios, universitarios y de postgrado (niveles 5, 6 y 7 según la CINE). En cuanto a los primeros, incluye a quienes declaran haber cursado en los institutos superiores pedagógicos o técnicos (equivalentes a 7 u 8 años de secundaria). No implica la aprobación de plan de estudios alguno ni la obtención o posesión de certificado de egreso o título universitario o profesional alguno. *Ibíd.*

Se debe destacar la reorganización de las capacidades de la estructura educativa, especialmente el tema de movilidad para niños y jóvenes por el sistema de “Tamberias”³⁵, lo cual permite mejorar notablemente el acceso a educación media, funcional desde hace aproximadamente 5 años.

3.5.5.5.2. Oferta educativa existente

Los logros educacionales de un país dependen de la inversión en recursos humanos e infraestructura para la educación. La inversión en la capacidad instalada de la educación es un reflejo de las políticas de desarrollo de capital humano. Es especialmente importante observar la relación entre la infraestructura, recursos educativos y el crecimiento de la población.

En primer lugar, la oferta educativa en Nuevo Rocafuerte cuenta con un número total de 6 instituciones educativas, lo que representa el 18,8% del número de instituciones educativas del cantón Aguarico (32).³⁶

En todos los casos de régimen de funcionamiento es sierra; predomina la oferta hispana - 66,7%- frente a la bilingüe -33,3%-; en cuanto al nivel de instrucción Educación Básica - 16,7%-, Educación General Básica –EGB- y Bachillerato -50%-, y educación inicial y EGB - 33,3%-, en comparación con el periodo 2010/2011, existe el mismo número de unidades de educación, pero la ofertas y capacidad de estas instituciones ha cambiado, específicamente en educación básica existían 2 instituciones, actualmente existe 1; en nivel inicial/EGB exista 1 institución, actualmente existen 2. Esta información ayuda a sostener el momento de reestructura del sistema educativo en la microrregión.

Las vías de acceso del 83% de instituciones son fluviales, conectando con la idea del ítem anterior sobre las dificultades de movilidad para acceso a la educación.

El dato más importante en esta sección es poder identificar los cambios en el acceso al sistema educativo y su continuidad, relacionados con los aspectos demográficos, como la pirámide de población y los procesos de migración; especialmente el número de alumnos en inicial/EGB, da cuenta de un nuevo momento en la dinámica demográfica.

Lo expuesto se desagrega a continuación:

Tabla 3- 322. Relación profesores/alumnos, según periodo censal y nivel de instrucción

35 Sistema de botes comunitarios, sostenido por la alcaldía de Aguarico

36 AMIE 2014

	Etiquetas de fila	Número de Docentes	Número de Alumnos	Relación Profesor/alumnos
2010-2011	Ponderado	34	395	11,6
	Educación Básica	12	202	16,8
	EGB y Bachillerato	20	166	8,3
	Inicial y EGB	2	27	13,5
2013-2014	Ponderado	30	440	14,7
	Educación Básica	1	33	33,0
	EGB y Bachillerato	17	213	12,5
	Inicial y EGB	12	194	16,2

Fuente: AIME 2014.

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

En Nuevo Rocafuerte, actualmente funciona una Unidad Educativa del Milenio³⁷, que es el referente del cambio de la estructura educativa en la región.

En la comuna AISE se identifican las siguientes instituciones:

Tabla 3- 323. Relación profesores/alumnos, según periodo censal y nivel de instrucción

Unidad Educativa	Sector	Profesores	Alumnos	Indicador
12 De Febrero	San Carlos	1	17	17
22 De Enero	Yana Yaku	2	30	15
Adan Tapuy	Boca De Tiputini	1	27	27

Fuente: AIME 2014. Reporte Final del año

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

En base al amenero de testimonio, los principales problemas escolares son los problemas intrafamiliares, incluyendo el alcoholismo y la despreocupación de los padres, pero a juicio de los docentes el tema de nutrición afecta mucho a la atención y desempeño de los educandos.³⁸

37 En el año 2005 Ecuador junto con 147 países suscribió la Declaración del Milenio, en donde se establecen el conjunto de Metas de Desarrollo del Milenio (MDG) a lograrse hasta el año 2015, entre las cuales se destacan en el campo de la educación el asegurar que todos los niños y niñas del mundo completen la educación primaria, se logre un acceso igualitario de niños y niñas en todos los niveles de educación y se elimine la desigualdad, enfocando esfuerzos en paridad de género en educación primaria y secundaria... Brindar una educación de calidad y calidez, mejorar las condiciones de escolaridad, el acceso y la cobertura de la educación en sus zonas de influencia, y desarrollar un modelo educativo que responda a las necesidades locales y nacionales.
<http://educacion.gob.ec/unidades-educativas-del-milenio/>

38 Entrevista unidad educativa Tiputini, E&E, 2016

3.5.5.6. Salud

3.5.5.6.1. *Oferta de salud*

De acuerdo al directorio de establecimientos GEOSalud MSP-2015³⁹, la provincia de Orellana se encuentra en la zona 2 Pichincha/Napo/Orellana; el distrito Aguarico se identifican 6 unidades de salud, 1 de ellas es de 2do nivel, el resto son de 1er nivel.

La oferta de instituciones de salud, según institución son: 1 institución de salud de las FFAA – centro de salud-, 1 fiscomisional –hospital Básico-y 4 del Ministerio de Salud Pública – MSP, 1 puesto de salud y 3 centros de salud-,

En la parroquia Nueva Rocafuerte se asienta el Hospital Básico Franklin Tello, en influencia directa se identifica el centro de salud Batallón Selva N.57 Montecristi, en Tiputini.

El centro de salud Tiputini, que tiene como área de influencia a la comuna AISE, cuenta con 5 médicos permanentes y 5 enfermeras, además de un odontólogo y un promotor, quienes trabajan en jornadas de 18/12, con atención de lunes a domingo, y la visita una vez por semana de una obstetricia.⁴⁰

Al parecer existe un incremento de personal, ya que según la información expuesta por ENVIROTEC 2014, se contaba con 1 medico permanente, 3 médicos rurales, 1 auxiliar de enfermería.⁴¹

El centro menciona tener un abastecimiento del cuadro básico permanente y completo, como institución se menciona recibir apoyo cooperativo del operador Petroamazonas EP.⁴² En cuanto a la preferencia de atención médica en la comuna AISE 50% prefiere la atención médica publica, el 7% atención privada, y el 7% atención en el hogar. ⁴³

3.5.5.6.2. *Morbilidad*

El índice de Consulta de morbilidad⁴⁴ en la parte rural de la provincia de Orellana es de 98,2%, está por abajo del promedio provincial -109%-, media regional -138,5%-

39 <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/publico/dniscg/geosalud/gui/#>; 03/05/2015

40 Entrevista de salud, E&E, 2016

41 EsIA, 2104

42 Ibíd.

43 Trabajo de campo, E&E 2015

44 Las consultas de morbilidad registran el total de atenciones médicas brindadas, para solucionar problemas de enfermedad, en las instituciones proveedoras del sector salud ecuatoriano, con excepción de las instituciones del IESS y el SSC. Con el dato de la primera consulta se obtiene el número de pacientes que de manera espontánea demandan atención del sistema y con ello se puede estimar la tasa de consulta atendida por entidad por cada 100 habitantes.SIISE

En cuanto a morbilidad concentración en IRAs y EDAs, condición relacionada con el clima y las bajas condiciones de salubridad por carecer de servicios básicos, especialmente el abastecimiento de agua segura.

Por lo dicho se muestra la siguiente tabla de información:

Tabla 3- 324. Tasas de morbilidad, provincia de Orellana

Adolescentes		Niñez	
Embarazo, parto y puerperio	51,6	Ciertas afecciones originadas en el período prenatal	23,3
Apendicitis, hernia y obstrucción intestinal	5,4	Influenza y neumonía	18,4
Influenza y neumonía	2,7	Enfermedades infecciosas intestinales	10,3
Enfermedades infecciosas intestinales	2,3	Enfermedades del sistema urinario	4,5
Enfermedades del sistema urinario	2,3	Enfermedades respiratorias agudas excepto influenza y neumonía	4,2
Enfermedades respiratorias agudas excepto influenza y neumonía	1,5	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	3,3
Enfermedades transmitidas por vectores y rabia	1,1	Apendicitis, hernia y obstrucción intestinal	1,6
Enfermedades del sistema osteo muscular y tejido conjuntivo	1,1	Desnutrición y anemias nutricionales	1,3
Ciertas afecciones originadas en el período prenatal	1	Enfermedades transmitidas por vectores y rabia	0,6
Neoplasias benignas in situ y de comportamiento incierto	0,7	Trastornos de los líquidos, electrolitos, y del equilibrio ácido básico	0,6
Causas mal definidas	1,9	Causas mal definidas	4
Resto de causas	28	Resto de causas	27,1

Fuente: SIISE 2015. Ref. 2011

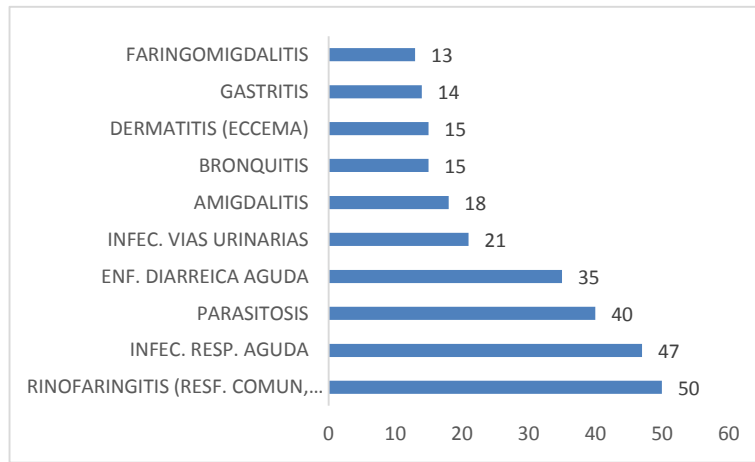
Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

El centro de salud Tiputini confirma que las recurrencias de morbilidad en niños la neumonía, el paludismo y dengue, en el caso de los adultos la recurrencia es neumonía; lo que a la vez se convierte en la principal causa de mortalidad. ⁴⁵

45 Manejo de testimonio, E&E, 2016

Según lo expuesto por ENVIROTEC en año 2014, dentro de la estadística de morbilidad del centro de salud Tiputini las diez primeras causas de morbilidad son:

Figura 3- 644. Diez causas de morbilidad, centro de salud Tiputini



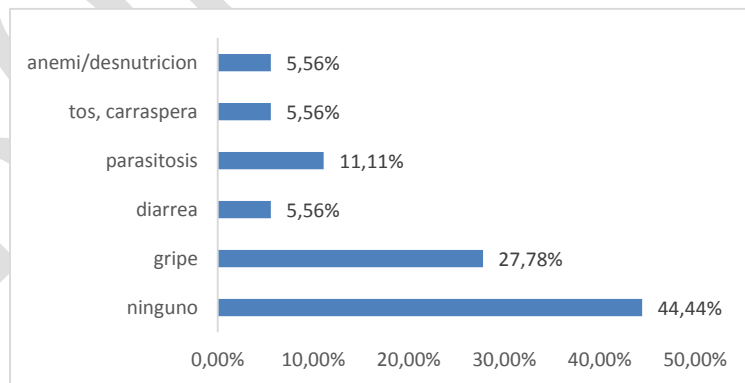
Fuente: ENVIROTEC. Ref 2014

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

En AISE se identificó la tendencia de morbilidad, obteniendo como resultado que el 63% de los hogares reporta que algún miembro de su familia mantuvo algún síntoma de enfermedad, especialmente relacionado con los síntomas de IRAs, EDAs y desnutrición, manteniendo relación en el reporte de la gente y la producción de la unidad médica de Tiputini.

La sistematización de lo expuesto se presenta en la siguiente figura:

Figura 3- 645. Síntomas en los últimos 3 meses



Fuente: E&E Consulting 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

De manera general se menciona que la escasez de servicios básicos y las inundaciones en épocas de invierno, son las principales causas de morbilidad, que concuerda con la sintomatología presente en sector.⁴⁶

Un ítem corto pero con información valiosa sobre la salud sexual y reproductiva, nos muestra que las mujeres del AIS, tienen un promedio de 3,5 hijos vivos, los partos en el 61% de los casos lo hicieron acompañadas de una partera; el 67% de mujeres comenta haber asistido a controles médicos durante el último embarazo; el 77% comenta haber ido a los controles neonatales, postparto, y el promedio de lactancia es de 12,2 meses; el 56% de mujeres comenta que vacuno a su último hijo por lo menos una ocasión; y el ninguna mujer reconoció la utilización de métodos anticonceptivos .⁴⁷

3.5.5.7. Seguridad alimentaria⁴⁸

Los mecanismos de reproducción de la estructura económica de todo grupo social desarrollan un conjunto de prácticas y hábitos alimenticios, a lo que se denomina sistema alimentario, determinados por elementos como: el acceso a la tierra, las condiciones productivas, el acceso al trabajo, la información resultante de la construcción cultural sobre hábitos, tradiciones y costumbres alimentarias, entre otros. Por lo tanto, esta estructura de procesos económicos y culturales se lo puede denominar sistema alimentario, el mismo que puede definirse como una integración de una determinada estructura productiva y una determinada constelación de modelos de consumo⁴⁹.

Para desarrollar este ítem, desarrollaremos dos elementos a) abastecimiento de alimentos, y b) frecuencia de ingesta – dieta, que se presentan a continuación:

3.5.5.7.1. *Abastecimiento de alimentos*

En el AIS la rutina alimenticia de los hogares tiene como sostén dos formas de abastecimiento principales: i) prácticas de auto subsistencia agrícola, -producción en la finca/chacra-, como por ejemplo yuca, arroz, plátano, maíz, entre otros, este sistema genera un pequeño excedente utilizado para la venta/trueque; este sistema de producción/abastecimiento depende que factores exógenos no interfieran en el ciclo productivo, por ejemplo pestes/cambios de ciclos climáticos-; ii) prácticas de cacería y

46 Ibíd.

47 Ibíd., E&E, 2016

48 “Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana.” Cumbre Mundial sobre la Alimentación, 1996; citado en FAO, informe de políticas junio 2006, N.2 ftp://ftp.fao.org/es/ESA/policybriefs/pb_02_es.pdf

49 Chiriboga, M.;1985

pesca, que es la mayor fuente de proteínas.⁵⁰ En el 80% de hogares está presente esta forma de abastecimiento de alimentos, que se alterna con otras formas, de alguna manera cediendo preferencia, pero difícilmente perdería su importancia.

Existen otras dos formas de abastecimiento complementarias: iii) recolección de frutas de “monte”, por ejemplo; guabas, uvas de monte, zapote, caimito, papaya, naranja.⁵¹ Y, iv) compra de alimentos en “el mercado” y/o la “tienda” cada vez se vuelve más frecuente la disponibilidad de dinero (especialmente en el sector mestizo) –excedente agrícola, trabajo asalariado, servicios-, siendo una práctica presente en el 60% de hogares. Para entender este aspecto, de manera sucinta se describirá la forma de ingreso y patrón de consumo de los hogares del AIS.

Alrededor del 80% de las familias tiene un ingreso monetario inferior a 300 usd. Al mes, lo que significa que no reúnen el ingreso mínimo dado de un hogar, refiriendo al valor de la Canasta Familiar Vital -482-⁵², esta referencia se articula a lo descrito en las lógicas de abastecimiento en el AIS.

El resumen del levantamiento de tendencia de ingreso mensual en el AIS, se observa en la siguiente tabla:

Tabla 3- 325. Ingresos de dinero de los hogares AIS, según rangos

Etiquetas de fila	Ingreso mensual
menos de 100 usd	50,00%
entre 101 y 200 usd	5,56%
entre 201 y 300 usd	27,78%
entre 301 y 400 usd	5,56%
entre 501 y 1000 usd	11,11%

Fuente: E&E Consulting 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

El abastecimiento de alimentos del AISE, en la actualidad, tiene un patrón estable y no presenta amenazas a corto plazo, entendiendo la fragilidad de las fuentes de abastecimiento por trabajo agrícola y extractivista, frente a factores exógenos, por ejemplo: presión demográfica en áreas de caza, pesca y recolección, factores climáticos que mermen la producción de sistemas agrícolas familiares, entre otros.

50 Referencia a E&E, 2011, actualización 2015

51 Ibíd.,

52 Definición y referencia; INEC agosto 2015; visto 15-09-2015 http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Inflacion/canastas/Canastas_2015/Agosto/1.%20Informe_Ejecutivo_Canastas_Analiticas_ago_2015.pdf

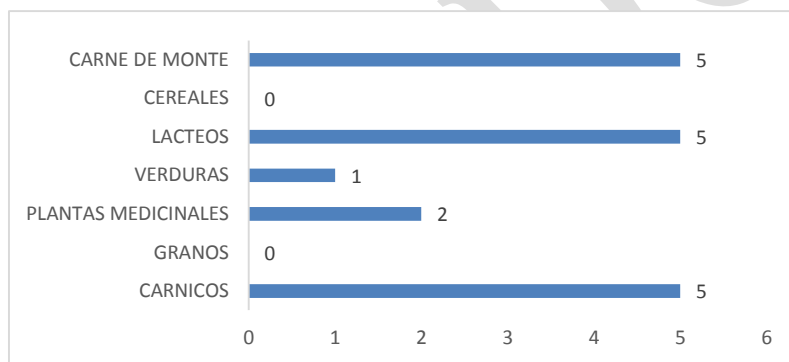
Se identifica que estos factores externos han sucedido, temporalmente cerca en la micro región, como el exceso de cacería –años 90s-, presión agropecuaria por grandes fincas –años 60 y 70s-, extracción de madera –años 90s-, sequias –cíclicas-, etc. 53

3.5.5.7.2. Dieta alimenticia

En el AISE, la dieta de los hogares se caracteriza por la baja la ingesta de vegetales, cereales y frutas, con excepción de arroz –cereal almidonado-, verde –fruta con alta concentración de carbohidratos-, yuca –tubérculo rico en carbohidratos y almidones-; la dieta se concentra en la ingesta de pescado y carne de monte. Se entiende que es una dieta alta en calorías, vitaminas y proteínas, pero bajo en fibras y oligoelementos.⁵⁴

La tendencia de frecuencia de ingesta semanal se observa en la siguiente ilustración:

Figura 3- 646. Frecuencia de ingesta de alientos, AIS



Se lee: número de veces por semana

Fuente: E&E Consulting 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

Se debe entender que en el AISE por su característica étnica, los hogares mantienen prácticas alimenticias complementarias en sus dietas, que conjugan con espacios de vinculación sociales y culturales; un ejemplo de esto, es el consumo de chicha⁵⁵ que es una bebida conocida por sus propiedades energéticas, alimenticias y alcohólicas; esta es altamente consumida en eventos de cohesión social. Lo dicho hace entender que existen suplementos de la dieta de los hogares.

Por la estructura del estudio no es posible determinar si la ingesta de alimentos es la adecuada para la población de los hogares del AIS; por un lado se puede afirmar que los

53 Referencia E&E, 2011 actualización 2015

54 Referencia E&E 2011. Se confirma con análisis de tendencias 2015

55 <http://www.surtrek.org/blog/la-chicha-de-yuca/>



factores descritos son favorables, aun teniendo en cuenta dos aspectos fundamentales la sensibilidad de las formas de abastecimiento, pero existen factores negativos como la falta de agua segura y eliminación de desechos/excretas adecuadamente, además de la dudosa condición fitosanitaria de la carne de monte consumida⁵⁶, lo que influye en la calidad de la ingesta; también desde el anexo de testimonio, realizado tanto en el área de educación, como de salud, por lo menos el grupo etario niño/joven tendría problemas relacionados a la alimentación.

3.5.5.8. Producción

3.5.5.8.1. Condición de la tierra

En las parroquias que conforman el AISE se presenta tres tipos de propiedad de la tierra: i) propiedad privada individual, ii) propiedad comunal y iii) propiedad en litigio jurídico, que deviene del proceso histórico de titularización de la propiedad de la tierra por medio de la Ley de Reforma Agraria y Colonización⁵⁷ de los años 60s y en la entrega de títulos de propiedad comunal de los años 90s⁵⁸.

Específicamente el AISE se caracteriza por la predominancia del tipo comuna, se mantienen los sistemas de asignación de áreas a sus socios, desde la organización interna. En este sentido, al no ser alienable la propiedad y mantener organización interna no se presentan problemas en cuanto a tierras, pero se identifican puntos de concentración, que conforman “sectores”, en algunos casos, inclusive con formas de representación frente al consejo de gobierno.

3.5.5.8.2. Unidad Producción agropecuaria – UPAs

Los procesos de producción campesina agropecuaria, en aspectos generales, se determina por el tamaño del UPA, la capacidad tecnológica en la producción y la inversión de capital. En cuanto a la tenencia de la tierra, según la información del SISSAN⁵⁹, el cantón Aguariquito eminentemente organiza la propiedad de la tierra en comunas, que por su característica de inalienable hace que la forma de la distribución se mantenga hasta la actualidad, como se observa en la siguiente imagen:

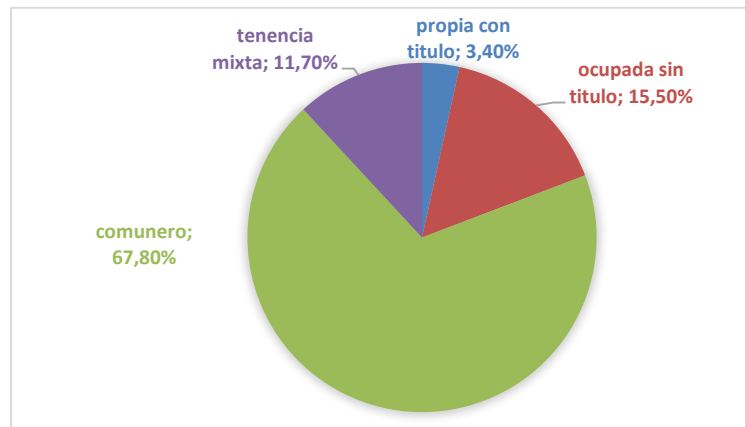
56 Trabajo de campo, 2011, manejo de Testimonio, centro de salud Tiputini, “muchos de los animales de monte que se consumen, tienen enfermedades dérmicas y subdérmicas, probablemente otros parásitos”

57 Decreto No. 155, publicada en el Registro Oficial No. 167, de 11 de julio de 1967; reforma Registro Oficial No. 410 de 15 de octubre de 1973, Codificada por la Comisión de Legislación, publicada en el Registro Oficial No. 877, de 18 de julio de 1979.

58 Ley de Organización y régimen de comunas, Decreto supremo N0- 142 del 30 de julio de 1937; codificado el 23 de septiembre de 1976 por la comisión de legislación y publicado en el Registro oficial No.- 186 del 5 de octubre del mismo año

59 Sistema de Información de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional, SISSAN, SIISE 2015

Figura 3- 647. Tenencia de la tierra, cantón Aguarico



Fuente: SISSAN, REF. 2012

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

Relativo a la tenencia de la tierra, es el tamaño de las UPAs, diferenciando el área efectiva de uso y posesión.

En el sector colono, las fincas normalmente son entre 25 a 50 hectáreas, pero existe una tendencia al fraccionamiento de los UPAs, dado por la posibilidad de capitalización para la inversión para trabajo y reproducción social de la familia -educación, vivienda, inversión-.⁶⁰

El sector indígena -comunidades-, la asignación de áreas a sus cooperados, sigue un esquema similar a los de áreas colonas con trazados referencias entre 25 hectáreas hasta 50 hectareas normalmente (250 metros de frente y 1000 o 2000 de fondo), en el sistema de líneas desde las orillas de río, especialmente el Napo; permitiendo oportunidad de ubicación a nuevos comuneros.

En el AIS se mantiene la tendencia de extensión de UPAs, así lo podemos ver a continuación:

Tabla 3- 326. Extensión de UPAs, según cantón

Rangos	Aguarico
menos de 1 ha	0,00%
entre 1 - 2 ha	1,74%
entre 2 - 3 ha	3,14%
entre 3 - 5 ha	8,53%
entre 5 - 10 ha	30,07%
entre 10 - 20 ha	8,54%
entre 20 - 50 ha	18,09%

⁶⁰ Observación participante, DRP, 2013

entre 50 - 100 ha	23,86%
de 100 a 200 ha	4,08%
más de 200 ha	1,95%

Fuente: SISSAN, REF. 2012

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

Es importante identificar el uso efectivo de la UPA –finca/lote- en actividades de cultivo – incluyendo pastizales-; frente al tamaño de su predio.

La capacidad efectiva de utilización de un UPA en el AIS es menos del 20%; dentro del utilización del suelo de la finca/lote, se maneja una suerte de geometría en la repartición espacial del predio, se dice esto porque se presenta una relación asimétrica entre cultivos permanentes y cultivos transitorios, en el sector indígena, en el sector colono se aumenta el área de pasto; por lo general, la utilización del suelo de la finca es un tercio de su tamaño total, el resto suele ser “sin uso” o de reserva; que en realidad tiene relación directa con la capacidad de inversión y la capacidad del trabajo –normalmente familiar- para poder mantener la producción de un espacio; lo descrito mantiene concordancia con la tendencia cantonal y provincial, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 3- 327. Utilización del suelo, unidad territorial

Rótulos de fila	Aguarico	Orellana
cultivos permanentes⁶¹	5,1%	2,9%
pastos naturales y cultivados⁶²	8,3%	34,2%
cultivos transitorios y barbechos⁶³	5,4%	0,81%

Fuente: SISSAN, REF. 2012

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

61 Cultivos permanentes o perennes: son cultivos de productos agrícolas que se destinan a la alimentación humana y/o animal o para materias primas industriales u otros usos. Estos cultivos tienen un prolongado periodo de producción que permite cosechas durante varios años, sin necesidad de ser sembrados después de cada cosecha.

Dentro de los principales cultivos permanentes encontramos productos como: cacao, café, palma africana entre los principales. Bienes que son utilizados para la agroindustria (café, chocolates, aceites) de gran consumo por parte de los ecuatorianos. SIISE, 2015

62 La producción de pastos es el alimento base en la alimentación de animales como vacas, caballos, cuyes, entre otros, la misma que permitirá la producción de otros productos, tales como: la leche, carne, cuero, lana, otros. En la región sierra, por ejemplo, uno de los principales tipos de pastos es la alfalfa, la cual es básica para la alimentación de cuyes y conejos. SIISE, 2015

63 Cultivos Transitorios: Son cultivos de productos agrícolas caracterizados por un ciclo vegetativo o de crecimiento generalmente menor a un año, llegando incluso a ser de unos pocos meses. Estos cultivos son destinados a la alimentación humana y/o animal o para materias primas industriales u otros usos. Dentro de los principales cultivos transitorios encontramos productos como: arroz, papa y maíz, que son fundamentales en la dieta alimenticia de los ecuatorianos. SIISE, 2015

3.5.5.8.3. Producción agropecuaria

Se ha podido determinar que en el AIS predominan 2 sistemas de producción agropecuaria: i) producción de auto subsistencia; y ii) producción el mercado; son sistemas compartidos en los hogares del AIS.

Se entiende como economía de auto subsistencia, a aquellos sistemas que combinan actividades agropecuarias⁶⁴; con actividades extractivas⁶⁵ ; con trabajo de baja remuneración o no remunerado⁶⁶; y con manufacturas artesanales⁶⁷.

El agente organizador de esta forma de producción es la familia, que es una característica de las economías primarias. Se caracteriza por la baja capacidad de agregar valor, además de generar muy poco excedente, por tanto tiene baja capacidad de relacionamiento comercial⁶⁸.

Además de ser un proceso económico es un complejo sistémico atravesado por procesos histórico/culturales que lo sustentan, más allá de la simple relación económica⁶⁹.

Este sistema tiene una alta vulnerabilidad, que depende directamente de los cambios en los ciclos climáticos (temperatura, lluvias, vientos) que definen la fenología (germinación, floración, fructificación, defoliación, etc.) en el ecosistema en que se encuentren –ciclo de vida y reproducción de plantas silvestres, cultivo y recurso animal-.

En cuanto al modo de producción agropecuario para el mercado, la producción es destinada casi en su totalidad al mercado, para intercambio monetario; se registra una baja inversión en capital tecnológico para la producción, entre 20 y 40 USD por hectárea (indistintamente del productos de la zona yuca, verde, maíz, arroz, maní, piña), aun así se identifica que en los últimos años los moradores han recibido capacitación para el uso de alguna forma de riego y semilla mejora, lo que ha diversificado la producción hacia la producción de granadilla, además de los productos tradicionales de la zona.

Se debe mencionar que la economía de comercio en el AIS se encuentra en un momento dinamizador en los últimos años, dentro de varias razones, la mejora de los flujos de movilidad permite acceder a los centros de comercio; en algunos casos cadenas de intermediarios se acercan a las localidades, en otros casos se lleva la producción a la ciudad del Coca; la frecuencia de comercio es cada 15 días, se entiende que el volumen de comercio es moderado por la misma capacidad de producción.

64Agricultura y cría

65Aserrío, leñateo, cacería, pesca, recolección de no cultivados, minería de aluviones

66Jornal y trabajador familiar no remunerado

67tejidos, cerámicas, enseres, utensilios y herramientas para el hogar y la producción

68Referente al intercambio monetario; es un hecho la existencia de excedente, que es propicio para otras formas de intercambio de baja intensidad, como por ejemplo el trueque y ventas temporales

69Los sistemas de auto subsistencia son una herencia de múltiples sociedades aborígenes de América; que aun en la actualidad determina ciertas formas de relacionamiento y de espacialidad de las mismas

Para complementar la información se ha construido una tabla con la información referente a la venta de producción agrícola:

Tabla 3- 328. Producción y comercialización, AIS

Producto	Cosechas por año	Precio/ unidad
Yuca	2 veces al año	20 - 30 USD quintal
Plátano	1 vez al año	3 - 5 USD canasto
Maíz	2 veces al años	15 USD quintal
Piña	2 vez al año	1 USD fruta

Fuente: E&E Consulting 2016

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

La información de producción pecuaria es limitada, en general en el AIS es escasa, a grosso modo se identifica una producción de aves de corral en el 90% de los hogares, con un promedio entre 5 y 15 animales, que lo dedican al auto consumo.

3.5.5.8.4. Actividades extractivas

En el AIS la práctica de los hogares de leñataje y recolección -fuera de su lote, chacra o jardinera-, todavía es una práctica vigente, aunque tiende a la reducirse; de manera general el 60% de hogares lo hace, donde recolectan frutos de monte especialmente.

La producción de artesanías se destina al uso en el hogar, básicamente se realizan adornos de barro y madera.

En cuanto a la práctica de la cacería, el 80% de hogares lo hace, con una frecuencia promedio de tres veces por semana, con una dedicación de 8 horas más o menos, las áreas de caza están en las zonas de reserva de las comunas; esta proactiva se concentra en la caza de animales menores, especialmente guantas, guatusas, venados y pavas; la mayoría caza con escopeta.

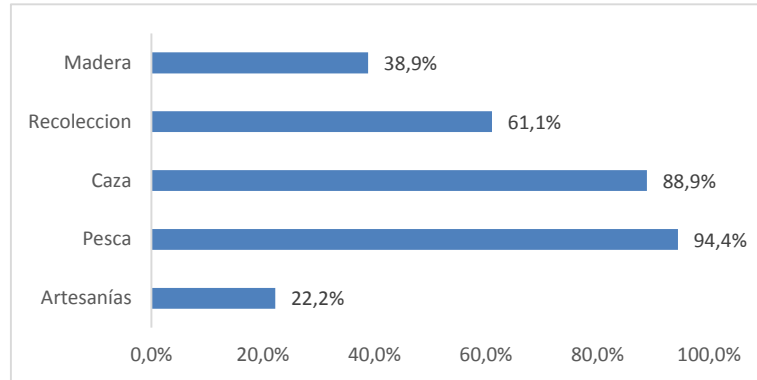
Loa práctica de la pesca es igual de frecuente que la caza, en especial por la abundancia de cuerpos hídricos, los hogares que realizan esta práctica, prefieren hacerlo en los ríos Napo y Tiputini, con una frecuencia de 4 veces por semana; utilizando mayoritariamente anzuelo y en alguno caso red.

En cuanto a la extracción de madera, los hogares que extraen madera, normalmente lo hacen para uso en el hogar, donde se vincula la actividad de recolección, ya que se menciona la

recolección de leña, elaboración de artesanías, además, de utilizar para puntales tablones para el cuidado de las viviendas.

La información presentada se resume en la siguiente ilustración:

Figura 3- 648. Prácticas extractivistas de autoconsumo, AIS



Fuente: E&E Consulting 2016
 Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

3.5.5.8.5. Sitios de interés por recurso natural y potencial Turístico

En general se considera que todo el cantón tiene un alto potencial turístico por su riqueza natural⁷⁰.

Según el plan de ordenamiento territorial del canton Aguarico, las parroquias Tiputini y Nuevo Rocafuerte la valoración de potencial turístico es alta, identificando actividades de lagunas/ríos/cascadas, bosque/flora/fauna, museos/arqueología, medicina tradicional/artesanías; además, se indentifica el área urbana infraestructura de servicios hoteleros, alimentación y turismo comunitario.⁷¹

Específicamente en Santa Teresita, Alta Florencia, San Vicente y Fronteras, con proyectos de turismo vivencial, aun así se presentan marcadas limitaciones en la generación de capacidades, como por ejemplo: infraestructura, inversión, capacitación, entre otros.⁷²

El PDOT Aguarico y el DSA-B43 destacan la presencia de la ONG Solidaridad Internacional y al Fondo Ecuatoriano de Cooperación para el Desarrollo, con el Programa de Desarrollo Turístico por medio del proyecto Red Solidaria de Turismo de la Rivera del Rio Napo –REST-es de Turismo Comunitario, que de algún modo ayuda a superar las limitaciones, especialmente de la curva de aprendizaje, experiencia, promoción y vinculo al mercado, convirtiendo al turismo comunitarias en un alternativa económica viable y sostenida en el tiempo.

70 PDOT, Cantón Aguarico, actualización 2015

71 Ibíd.

72 Diagnostico Socio Ambiental B43, SHE, 2014



No se pudo acceder a la información provincial oficial del programa Socio bosque para el año 2016, pero es un aspecto importante a considerar, se conoce de la existencia en la región de convenios a nivel particular.

Se ha considerado dos aspectos más, el primero es el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y los planes estratégicos de Turismo que se encuentran en fase de edición por parte de los proponentes locales

Tabla 3- 329. Áreas Naturales Protegidas y Áreas con Riqueza Natural en Relación con el Cantón Aguarico

Reserva faunística Cuyabeno
Parque Nacional Yasuni
Laguna Jatuncocha
Laguna de Braga
Rio Yasuni
Laguna Kamunci Cocha
Laguna de Tambococha o Salado
Reserva faunística Kamunci
Rio Napo
Rio Tiputini
Rio Huririma

Fuente: MAE, SNAP 2015

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

Por último, se ha identificado proyectos de turismo de tipo comunitario:

Tabla 3- 330. Proyectos de fortalecimiento de turismo

Proyecto de Ecoturismo Comunitario "Fronteras"
Proyecto de Turismo Comunitario Centro Turístico Yaku Huami
Proyecto de Turismo Comunitario Centro Sacha Ñampi
Proyecto de Turismo Comunitario Vicente Salazar
Proyecto de Turismo Comunitario Ruta del Mayon
Proyecto de Turismo Comunitario Huiririma
Proyecto de Turismo Comunitario Santa Teresita
Museo del Barro Santa Rosa
Turismo comunitario Llanchama
Turismo comunitario AISE

Fuente: SHE,DAS-B43, 2014

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

Tabla 3- 331. Descripción de emprendimiento turísticos, cantón aguarico

Centro de turismo	Ubicación	Atractivos/ Actividades
Turismo comunitario YAKU WARMI	Vía fluvial por el Rio Napo, comunidad Martinica,	Observación de delfines rosados, convivencia ancestral, caminatas nocturnas, recorridos por senderos, vista de aves, flora y fauna.
Turismo comunitario IRIPARI JUNGLE CAMP.	Ubicada a orillas de la laguna Zancudo Cocha dentro de la Reserva Faunística Cuyabeno	Recorrido por senderos observando variedad de plantas medicinales, frutales y maderables, un área de fragilidad del ecosistema con un ambiente amigable para los turistas que lo visiten.
MUSEO DEL BARRO	Se encuentra situado a 200 metros de la orilla del río Napo, dentro de la Comunidad Santa Rosa.	Elaboración, exponen y comercializan artesanías hechas en barro con fibras naturales elaboradas con la habilidad de los habitantes de la zona.
Turismo comunitario SACHA ÑAMPI	Vía fluvial por el Rio Napo, comunidad Alta Florencia.	Danza, shamanismo, turismo vivencial, recorrido por sendero, observación de flora y fauna, se puede realizar caminatas diurnas y nocturnas acompañados con guías nativos

Fuente: Envirotec, 2014

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016

3.5.5.9. Composición de la estructura sociopolítica

El nuevo modelo de ocupación del territorio propone la recuperación del liderazgo del Estado; razón por la cual la figura de las gobernaciones provinciales se ha redimensionado, teniendo un papel preponderante en la generación de condiciones de gobernanza; actualmente es el articulador de las acciones territoriales interministeriales para las actividades emblemáticas de la nación, como es el caso del sector hidrocarburífero en general.

A la vez, el proceso propio de la región ha consolidado formas de representación ciudadana, por un lado se encuentra las representaciones a nivel de las organizaciones de base⁷³ y por otro lado se encuentra la institucionalidad de representación político electoral a nivel institucional local, en donde se encuentran los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

Organización territorial del Estado, a nivel seccional y local

Muchas de las instituciones de Estado a nivel seccional, se manejan con formas de representaciones provinciales y/o regionales para su accionar en territorio, en base a la organización de administración territorial que mantiene SENPLADES. Siendo la provincia de Orellana parte de la región dos.⁷⁴

Ahora para el tema específico del nexo con la actividad hidrocarburífera, no todas las instituciones de estado participan activamente en la forma de relacionamiento, más bien se ha generado un protocolo particular para que el funcionamiento de este nuevo modelo de gobernanza sea efectivo y eficiente en tanto velar por los derechos ciudadanos y el funcionamiento de la industria

En esta medida se conforman los equipos políticos territoriales –EPT-⁷⁵, compuestos de la siguiente manera:

Tabla 3- 332. Equipos políticos territoriales – sectores estratégicos

Gobernación provincial
Ministerio del Interior
Secretaría de Gestión de la Política
Ministerio del Ambiente
Misterio de Hidrocarburos
Ministerio de Relaciones Laborales
Direcciones Ministeriales

Fuente: E&E Consulting Cía. Ltda

Elaboración: E&E Consulting Cía. Ltda., Junio 2016⁷⁶

En cuanto a la percepción ciudadana sobre la legitimidad del EPT hemos podido identificar ciertos patrones, primero que las instituciones estatales en general tienen baja legitimidad, no en una relación directa con su autoridad, sino con la percepción de cercanía que la

73 La organización de base territorial –OBT- es la categoría que permite entender las diferentes formas de institucionalidad para la representación de lo que comúnmente conocemos como comunidad, barrio, sector, etc.

74 <http://plan.senplades.gob.ec/estrategia-territorial-2;jsessionid=2C332780696C286B5B0BAF0D75CD57D7.nodeaplan>; visitado 15-09-2015

75 <http://www.politica.gob.ec/el-sur-del-pais-conforma-equipos-politicos-territoriales-con-organizaciones-sociales/>

76 Información verificada hasta el momento de levantamiento de campo

ciudadanía tendría con estas instituciones; en segundo lugar, la ciudadanía de a poco empieza a conocer el nuevo orden de relacionamiento de la industria, pero todavía es un conocimiento muy limitado; de las instituciones que la componen únicamente la Gobernación y la fuerza pública cuentan con una legitimidad positiva donde el 60% piensa que su gestión es “regular”.

3.5.5.10. Análisis de percepción

La información expuesta en este ítem se construye en base al proceso muestral y sistematización realizado por E&E, 2016, véase metodología.

3.5.5.10.1. PARROQUIA NUEVO ROCAFUERTE

Composición de la estructura sociopolítica

En el presente acápite se detallan las percepciones que las poblaciones de Nuevo Rocafuerte y de las comunidades Santa Rosa, Bello Horizonte, Santa Teresita y la Alta Florencia, pertenecientes a la parroquia Nuevo Rocafuerte tienen sobre la gestión de la organización local y de las organizaciones territoriales del Estado, así como sus percepciones sobre el medio y sobre la actividad hidrocarburífera.

Se debe mencionar que en esta área no existe actividad hidrocarbuífera en sitio, más bien se trata de identificar los imaginarios sociales.

Organización local y seccional

La forma organizativa presente en las comunidades es fundamentalmente la Asamblea Comunitaria, mientras que en el centro poblado de Nuevo Rocafuerte lo constituye el Comité Pro-mejoras. En este caso Alta Florencia es una condición atípica, lo que se refleja en su respuesta.

Para el caso del centro poblado de Nuevo Rocafuerte se puede observar que no existe una buena percepción de la población sobre su dirigencia puesto que el mayor porcentaje lo representa la noción de mala gestión. Lo que evidencia una falta de legitimidad de las autoridades locales.

Tabla 3- 333. Cómo considera la gestión de la directiva de su comunidad

LOCALIDAD	Gestión Directiva			
	Buena	Regular	Mala	NS/NR
Alta Florencia	50,00%	0,00%	0,00%	50,00%
Nuevo Rocafuerte	0,00%	27,27%	54,55%	18,18%
Santa Rosa	33,33%	66,67%	0,00%	0,00%

Santa Teresita	83,33%	16,67%	0,00%	0,00%
Promedio	31,82%	27,27%	27,27%	13,64%

Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016.

En el caso de la comunidad Santa Rosa, la mayor parte de la gente plantea una gestión regular, por el manejo de testimonio en comunidades cercanas se observa mayores niveles de aceptación y cohesión social.

En cuanto a la representación local del territorio, se evidencia un completo desconocimiento de la gestión que realizan las Juntas Parroquiales, ya que en promedio el 83% de la población planteó no saber sobre esta instancia. En cuanto a la gestión municipal, las visiones son variadas:

Tabla 3- 334. Cómo considera la gestión del Municipio

Localidad	Gestión del Municipio			
	Buena	Regular	Mala	NS
Nuevo Rocafuerte	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%
Santa Rosa	0,00%	54,55%	45,45%	0,00%
Alta Florencia	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%
Santa Teresita	33,33%	66,67%	0,00%	0,00%
Promedio	18,18%	50,00%	27,27%	4,55%

Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016.

La zona donde mayor aceptación tiene el GAD cantonal es la comunidad de Santa Rosa, y la de menor legitimidad Bello Horizonte, es importante mencionar que a pesar que muchos no consideran que la acción del municipio es la adecuada, si reconocen su presencia en el territorio a diferencia de lo ocurrido con la Junta Parroquia.

Institucionalidad sectorial del Estado en territorio

En cuanto a la legitimidad y aceptación que la población tiene con respecto a instituciones como la Gobernación de Orellana, el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Hidrocarburos, la Secretaria de esta misma cartera, la policía y FF. AA, y Ecuador Estratégico, presentamos el siguiente cuadro que constituye el promedio de las localidades en función de cada uno de las instituciones mencionadas:

Tabla 3- 335. Promedio sobre cómo considera la gestión de las Instituciones Sectoriales en las comunidades de la Parroquia Nuevo Rocafuerte

“Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Sísmica 3D Bloque 31- 43”

3-1036



Institución	Opinión sobre gestión de Instituciones Sectoriales			
	Buena	Mala	Regular	NR
Gobernación	46,67%	24,55%	23,64%	5,15%
MAE	22,12%	27,58%	46,97%	3,33%
Ministerio Hidrocarburos	1,82%	30,30%	43,64%	24,24%
Secretaría Hidrocarburos	1,82%	30,30%	23,64%	44,24%
Policía y FF.AA	60,91%	19,09%	0,00%	20,00%
Ecuador Estratégico	25,45%	10,30%	20,00%	44,24%

Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Es importante indicar como primer elemento que la Secretaría de Hidrocarburos es quizá la instancia menos conocida por la población, de allí que contengan el mayor porcentaje de “no saber” el tipo de gestión y la calidad que esta institución desarrolla. Sin duda alguna la institución que mayor aceptación tiene es la Política Nacional y las FF.AA. sin embargo en el desglose por comunidad, el centro poblado de Nuevo Rocafuerte.

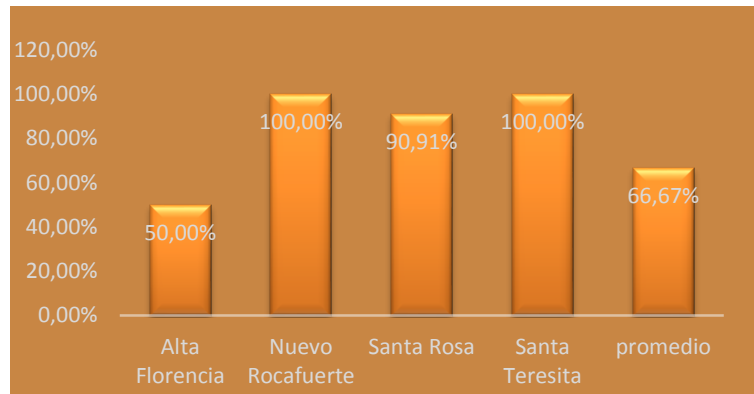
La siguiente institución en nivel de aceptación es la Gobernación, exceptuando en Nuevo Rocafuerte en donde el 72,7% considera que tiene una mala gestión, en las demás comunidades se tiene una buena percepción de esta. Elemento que constituye clave en el desarrollo de la actividad hidrocarburífera puesto que en la actualidad es la instancia que articula las acciones interministeriales en el territorio para las actividades prioritarias para el Estado.

La institución que tiene el mayor nivel de desaprobación es el Ministerio de Ambiente, muy relacionado con las restricciones y controles de cacería y madera. Finalmente, Ecuador Estratégico se encuentra dividido, entre una buena gestión, y su desconocimiento. Esta instancia se encuentra presente de forma directa únicamente en el centro poblado de Nuevo Rocafuerte, con la instalación de una institución educativa, sin embargo, el 45,45% de la población de esta zona menciona no conocer la gestión que esta realiza.

Percepción sobre el Medio

En el área de influencia de la parroquia Nuevo Rocafuerte en promedio 67% de la población considera que en sus comunidades existe contaminación, siendo la comunidad de Bello Horizonte la excepcionalidad de esta visión, pues consideran que su zona no sufre de este problema.

Figura 3- 649. Percepción por comunidad en la parroquia de Nuevo Rocafuerte sobre contaminación en las localidades



Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016.

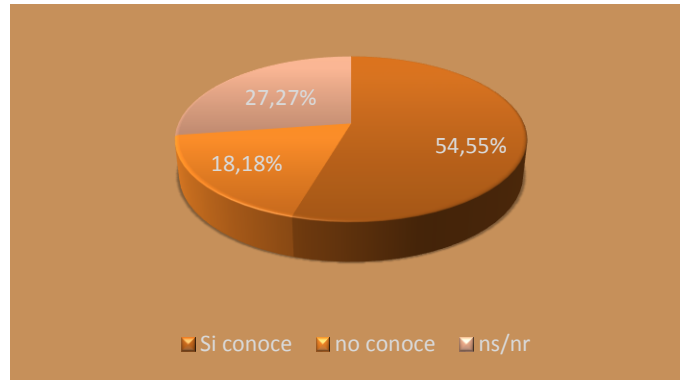
En promedio el 84,8% de la población de las comunidades analizadas en esta sección, considera que es el Agua el principal recurso contaminado, seguido del Suelo con un 10,61%, principalmente en la comunidad de Santa Rosa en donde el 33,3% lo menciona. En cuanto a las causas percibidas por la población el 86,36% en promedio considera que esta es una combinación de las aguas servidas que no cuentan con mayor tratamiento en la zona, provenientes río arriba, y las actividades industriales e hidrocarburíferas desarrolladas en el sector, mientras que apenas un 2,27% menciona que esto se debe a la basura doméstica.

Percepciones sobre la empresa operadora y sus actividades

Para el análisis de este componente contrastamos la información de tres aspectos específicos: i) cuanto sabe la población sobre la actividad de hidrocarburos y la percepción que tiene sobre esta, ii) conocimiento del operador y nivel de confianza en este, y iii) conocimiento sobre procesos de socialización.

En promedio el conocimiento de las comunidades del área de influencia, ubicadas en la parroquia Nuevo Rocafuerte, sobre actividades hidrocarburíferas se encuentra dividido, y apenas un 5,15% no responde a la pregunta formulada:

Figura 3- 650. Conoce sobre las actividades hidrocarburíferas de explotación y producción en general



Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016.

El centro poblado de Nuevo Rocafuerte es sin duda alguna, la zona que mayor conocimiento tiene sobre esta actividad con el 72,72% de la población entrevistada, mientras que Bello Horizonte afirma no conocer sobre esta.

De la población que afirma conocer sobre la actividad el mayor porcentaje opina positivamente, el mayor porcentaje se encuentra en el centro poblado de Nuevo Rocafuerte con el 81,82%, seguido de Santa Rosa con el 33,3%, aunque esta última tiene el mismo porcentaje sobre una visión negativa de la actividad. Es particularmente importante mencionar que 66,6% de la población de Santa Rosa no respondió a esta pregunta.

Por su parte, en promedio con todas las comunidades del presente análisis, más del 50% afirma conocer a la empresa pública de Petroamazonas, población concentrada fundamentalmente en el centro poblado de Nuevo Rocafuerte. Con relación al nivel de confianza generada sobre la empresa, la población con un promedio del 58,79% plantea que no confiaría en una buena operación por parte de esta. Teniendo el siguiente desglose por comunidad:

Tabla 3- 336. Percepción sobre si confiaran en una buena operación de Petroamazonas en las comunidades de la parroquia Nuevo Rocafuerte

Localidad	Si Petroamazonas ejecutara un proyecto tendría confianza en su operación		
	Si	No	Ns/nr
Nuevo Rocafuerte	63,64%	27,27%	9,09%
Santa Rosa	0,00%	0,00%	100,00%
Alta Florencia	0,00%	100,00%	0,00%
Santa Teresita	33,33%	66,67%	0,00%
Promedio	40,91%	40,91%	18,18%

Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Finalmente, el mayor porcentaje de la población plantea que no conoce de ningún acuerdo de compensación o indemnización, aunque en Nuevo Rocafuerte con el 45,4% mencionan conocer algunos. En cuanto a los procesos de socialización, nuevamente en el centro poblado más grande de la zona el que conoce o ha participado de estos con un 63,6%, a diferencias de las otras comunidades donde el mayor porcentaje no conoce sobre ninguno.

3.5.5.10.2. PARROQUIA TIPUTINI

Composición de la estructura sociopolítica

En el presente acápite se describen las percepciones que las poblaciones del AISE en la parroquia Tiputini: Pandochicta, Vicente Salazar y Llanchama, considerando al centro urbano Tiputini; tienen sobre la gestión de la organización local y de las organizaciones territoriales del Estado, así como sus percepciones sobre el medio y sobre la actividad hidrocarburífera.

Organización local y seccional

La forma organizativa presente en las comunidades es fundamentalmente la Asamblea Comunitaria que se reúne por lo general cada mes, y dependiendo de los casos es elegida al año o dos años con una previa evaluación de la gestión. En términos generales se observa que en las comunidades existe una buena percepción sobre la gestión de las directivas, exceptuando Tiputini en el que más bien hay un desconocimiento sobre esta. Así tenemos el siguiente desglose:

Tabla 3- 337. Cómo considera la gestión de la directiva de su comunidad

Localidad	Gestión Directiva de localidad			
	Buena	Regular	Mala	Ns/nr
Pandochicta	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Vicente Salazar	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%
Llanchama	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%

Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Por su parte, la representación local, al igual que la situación evidenciada en Nuevo Rocafuerte, existe un serio desconocimiento sobre la gestión realizada por la Junta Parroquial, y cuando existe algo de conocimiento como en Llanchama y Tiputini se tiene la

imagen de una gestión regular, con el 50% y el 10% respectivamente. Este desconocimiento contrasta con la perspectiva generada en torno a la gestión municipal, en donde no solo se conoce sobre ella, sino que existe una polarización sobre la percepción de su gestión pues el 54,81% tiene una visión favorable.

Institucionalidad sectorial del Estado en territorio

En cuanto a la legitimidad y aceptación que la población tiene con respecto a instituciones como la Gobernación de Orellana, el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Hidrocarburos, la Secretaria de esta misma cartera, la policía y FF. AA, y Ecuador Estratégico, presentamos el siguiente cuadro que constituye el promedio de las localidades en función de cada uno de las instituciones mencionadas:

Tabla 3- 338. Promedio sobre cómo considera la gestión de las Instituciones Sectoriales en las comunidades de la Parroquia Tiputini

Instituciones	Opinión sobre gestión de Instituciones Sectoriales			
	Buena	Regular	Mala	Ns/nr
Gobernación	38,52%	28,52%	17,78%	15,19%
MAE	18,15%	52,22%	20,37%	9,26%
Ministerio Hidrocarburos	18,52%	11,11%	5,56%	64,81%
Secretaria Hidrocarburos	18,52%	11,11%	5,56%	64,81%
Policía y FF.AA	58,52%	30,37%	5,56%	5,56%
Ecuador Estratégico	10,37%	5,93%	1,11%	82,60%

Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Se ubica cierta tendencia similar en algunos elementos a las percepciones presentes en las comunidades de la parroquia de Nuevo Rocafuerte, uno de ellos es el desconocimiento sobre la Secretaria de Hidrocarburos, pero en esta zona se presenta además sobre el propio Ministerio de Hidrocarburos. La zona que mayor conocimiento tiene sobre esta cartera del Estado, es Pandochicta, pero con una “mala” percepción sobre su gestión con un 66,6%. En el resto de comunidades priman las opciones de “no responde” y “no conoce”.

Otra de las tendencias es la percepción positiva sobre la Policía Nacional y las FF.AA, aunque existen comunidades como Vicente Salazar donde la mirada no es tan favorable, más del 66% identifica una gestión positiva, entre buena y regular.

Por otro lado. El Ministerio del Ambiente, es la institución que menor aceptación tiene en el sector, lo que se expresa en las percepciones de la población, siendo variable ya que comunidades como Pandochicta mantiene niveles de aceptación que sobrepasa el 50%. Finalmente, Ecuador Estratégico se encuentra dentro del imaginario social de estas comunidades, sus habitantes manifiestan no saber sobre esta, aunque en el sector se identifica una Unidad del Milenio en Nuevo Rocafuerte.

Percepción sobre el Medio

En el área de influencia de la parroquia Tiputini, en promedio, el 93,33% de la población considera que en sus comunidades existe contaminación, siendo la comunidad de Boca de Tiputini una excepción, puesto que esta percepción disminuye considerablemente al 50%, que considera que suscita este problema, aunque esta comunidad no es parte del AID, se la toma como referencia por estar dentro del AISE, pero sobre todo es cercana a la actividad que actualmente se presentan en el B43.

En cuanto a los recursos contaminados, la población considera, en un 42,22%, que el agua ha sido la más afectada, seguida del recurso suelo con el 21,4%. Es importante mencionar que un alto porcentaje con el 21,8% considera que todos los recursos (agua, aire y suelo) tienen niveles de contaminación.

Sobre las causas para estos problemas, el criterio del 36,3% de personas considera que se debe a las operaciones industriales, incluyendo a las actividades hidrocarburíferas desarrolladas en la zona, en referencia a la cuenca del río Napo, concentrándose en Llanchama. Por otro lado, comunidades como Pandochicta y Vicente Salazar consideran a la basura doméstica como principal origen de contaminación en sus localidades.

Percepciones sobre la empresa operadora y sus actividades

Para el análisis de este componente contrastamos la información de tres aspectos específicos: i) cuanto sabe la población sobre la actividad de hidrocarburos y la percepción que tiene sobre esta, ii) conocimiento del operador y nivel de confianza en este, y iii) conocimiento sobre procesos de socialización.

En las comunidades de la parroquia Tiputini se evidencia un mayor conocimiento sobre las actividades hidrocarburíferas en general llegando a un promedio de 54,81. En cuanto a la opinión que las poblaciones tienen sobre esta actividad, a diferencia de lo ocurrido en la parroquia de Nuevo Rocafuerte, en esta predomina una visión positiva en casi un 50% del promedio de las comunidades.

Sobre el conocimiento de la empresa pública Petroamazonas el 54,81% de la población de esta parroquia afirma conocerla. Específicamente Llanchana, afirman en su mayoría no

conocer a esta empresa; y en zonas como Vicente Salazar el 50 afirma conocer a la empresa. En relación al nivel de confianza sobre la empresa, la población en un promedio del 59,63% afirma que confiaría en la operación que Petroamazonas realice, a diferencia de la percepción presente en las comunidades de la parroquia Nuevo Rocafuerte.

Tabla 3- 339. Percepción sobre si confiaran en una buena operación de Petroamazonas en las comunidades de la parroquia Tiputini

Localidad	Si Petroamazonas ejecutara un proyecto tendría confianza en su operación		
	Si	No	Ns/nr
Pandochicta	33,33%	33,33%	33,33%
Vicente Salazar	50,00%	0,00%	50,00%
Llanchama	50,00%	50,00%	0,00%
Tiputini	70,00%	0,00%	30,00%

Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Finalmente se evidencia otra diferencia con las comunidades de Nuevo Rocafuerte en cuanto al conocimiento de la población sobre acuerdos de compensaciones e indemnizaciones pues el 69,26% afirma conocer algunos de estos. La excepción lo constituyen las comunidades de Vicente Salazar y Llanchama, que en el primer caso desconoce por completo, y en el segundo un 50% de la población afirma no saber de su existencia. Por su parte, los procesos de socialización presentan una tendencia similar pues el 74,44% conoce o ha participado de algún de estos procesos, exceptuando Pandochicta y Vicente Salazar con el 50%. Queda claro que la pregunta no refiere a si la comunidad a la que pertenece, mantiene algún convenio, más bien la pregunta se enfoca a identificar la expectativa que se tiene frente a la posibilidad de mantener un acuerdo de compensación en este sector del AID, que no mantiene actividad por el momento, por tanto, tampoco convenios.

3.5.5.10.3. PARROQUIA SANTA MARÍA DE HUIRIRIMA

Composición de la estructura sociopolítica

A continuación, se detallan las percepciones que las comunidades Puerto Quinche, San Vicente de Sinchichicta, Ocaya y Huiririma de las parroquias de Santa María Huiririma tienen sobre la gestión de las directivas comunales, de las instituciones estatales tanto territoriales como sectoriales, así como sus percepciones sobre el medio y sobre la actividad hidrocarburífera.

Organización local y seccional

Al igual que en las comunidades analizadas anteriormente, la forma organizativa presente en las comunidades es la Asamblea Comunitaria, que de acuerdo a cada comunidad se reúne mensualmente o como en el caso de Ocaya cada 4 meses, y dependiendo de los casos es elegida cada año en asamblea con previa evaluación de la gestión de la antecesora. La percepción sobre la gestión de estas directivas, es la más alta de las anteriores parroquias analizadas con un promedio de aceptación del 95,8%, evidenciando que solo en el caso del Centro Ocaya existe un 12,5% que considera regular la gestión de las autoridades comunitarias. A continuación, el detalle por comunidad:

Tabla 3- 340. Cómo considera la gestión de la directiva de su comunidad

Localidad	Gestión Directiva de localidad			
	Buena	Regular	Mala	Ns/nr
Puerto Quinche	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
San Vicente	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Centro Ocaya	87,50%	12,50%	0,00%	0,00%

Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Para el caso de la representación local relacionada a la Junta Parroquial, el Centro de Ocaya es la única población en la que se reconoce como buena su gestión con el 62,5%, a diferencia de las otras comunidades en donde por el contrario existe un desconocimiento sobre la gestión de esta institución manteniendo la tendencia con las comunidades de las parroquias analizadas anteriormente.

En cuanto a la legitimidad y aceptación del GAD Cantonal, la comunidad de Ocaya lleva nuevamente el mayor porcentaje en nivel de aceptación de su gestión con el 87,5%, contrastando con la visión polarizada de las zonas de Puerto Quinche y San Vicente en donde el 50% de la población considera una buena gestión, y el otro 50% como una gestión regular.

Institucionalidad sectorial del Estado en territorio

En cuanto a la legitimidad y aceptación que la población tiene con respecto a instituciones como la Gobernación de Orellana, el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Hidrocarburos, la Secretaria de esta misma cartera, la policía y FF. AA, y Ecuador Estratégico, presentamos el siguiente cuadro que constituye el promedio de las localidades en función de cada uno de las instituciones mencionadas:

Tabla 3- 341. Promedio sobre cómo considera la gestión de las Instituciones Sectoriales en las comunidades de la Parroquia Santa María Huiririma

Instituciones	Opinión sobre gestión de Instituciones Sectoriales			
	Buena	Mala	Regular	NR
Gobernación	70,83%	20,83%	0,00%	8,33%
MAE	20,83%	37,50%	12,50%	29,17%
Ministerio Hidrocarburos	4,17%	20,83%	0,00%	75,00%
Secretaría Hidrocarburos	8,33%	16,67%	0,00%	75,00%
Policía y FF.AA	66,67%	29,17%	4,17%	0,00%
Ecuador Estratégico	0,00%	8,33%	8,33%	83,33%

Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Ciertas percepciones sobre estas instituciones son compartidas por las anteriores comunidades analizadas. Una de ellas es la perspectiva que la población mantiene sobre la mala gestión del Ministerio de Ambiente, aun cuando en Ocaya el 37% considera ha sido buena. Por su parte las instituciones con mayor aceptación siguen siendo la Policía Nacional – FF.AA y la Gobernación de Orellana. Esta última con una aceptación del 100% de la población de Puerto Quinche, mientras que la primera con un criterio dividido en la misma comunidad.

En cuanto a la cartera ministerial de Hidrocarburos se mantiene la tendencia de un desconocimiento de su gestión en las comunidades de Puerto Quinche y San Vicente, mientras que en Ocaya la población conoce de su gestión, pero en un 37,5% la consideran mala. Sobre la Secretaría de Hidrocarburos, ocurre algo similar, pero la percepción en Ocaya se divide en un 25% como buena y un 26% como mala.

Para finalizar, Ecuador Estratégico es una institución poco conocida en estas comunidades, la única población que evidencia conocer sobre esta y califica de negativa su gestión es la comunidad de Ocaya con el 25%, sin embargo, el 37% de los habitantes manifiestan no saber sobre esta.

Percepción sobre el Medio

En el área de influencia de la parroquia Santa María Huiririma en promedio el 87, 5% de la población considera que en sus comunidades existen niveles de contaminación. Para estas el principal recurso contaminado es el agua con el 45,8%, seguido del suelo con el 25% y con el 12,5% para quienes todos los recursos (agua, aire, suelo) se encuentran con esta problemática. Esta visión está presente sobre todo en la comunidad de San Vicente.

Considera que las causas para este problema se encuentran en una combinación de la basura doméstica y las operaciones industriales, incluyendo las hidrocarbúferas con un porcentaje del 58,33%, especialmente refiriendo a la cuenca del río Napo, Otro importante porcentaje considera que exclusivamente la basura genera esta contaminación con el 25%.

Percepciones sobre la empresa operadora y sus actividades

Para el análisis de este componente contrastamos la información de tres aspectos específicos: i) cuanto sabe la población sobre la actividad de hidrocarburos y la percepción que tiene sobre esta, ii) conocimiento del operador y nivel de confianza en este, y iii) conocimiento sobre procesos de socialización.

Son las comunidades de la parroquia Santa María Huiririma, las que más alto porcentaje tienen en cuanto al conocimiento sobre las actividades hidrocarbúferas con el 83,33%, de estas el mayor porcentaje está presente en las comunidades de Puerto Quinche y Ocaya. Por su parte la opinión sobre la actividad es mayoritariamente positiva con un 70,83% siendo la comunidad de Puerto Quincha la que encabeza esta visión. Es importante mencionar que existe un 37% de población en la comunidad de Ocaya que no respondió a esta pregunta.

Sobre el conocimiento de la empresa pública Petroamazonas, más del 80% afirman conocer a la empresa, en San Vicente sin embargo el 25% de la población menciona que no la conoce. En cuanto al nivel de confianza sobre la empresa, la población en un promedio del 50% afirma que confiaría en la operación que Petroamazonas realice, a diferencia de la percepción presente en las comunidades de la parroquia Nuevo Rocafuerte, y en concordancia con las de la parroquia Tiputini.

Tabla 3- 342. Percepción sobre si confiaran en una buena operación de Petroamazonas en las comunidades de la parroquia Santa María Huiririma

Localidad	Si Petroamazonas ejecutara un proyecto tendría confianza en su operación		
	Si	No	Ns/nr
Puerto Quinche	50,00%	0,00%	50,00%
San Vicente	50,00%	0,00%	50,00%
Centro Ocaya	50,00%	37,50%	12,50%

Fuente: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Elaboración: Energy and Environmental Consulting, 2016.

Para finalizar al igual que con las comunidades de la parroquia Tiputini existe conocimiento por parte de la población sobre acuerdos de compensaciones e indemnizaciones pues el

70,8% afirma conocer algunos de estos. En la comunidad de San Vicente sin embargo existe un 25% de la población que desconoce por completo. Por su parte, los procesos de socialización presentan una tendencia similar a las anteriores zonas expuestas pues el 87,5% conoce o ha participado de algún de estos procesos.

3.5.5.11. Pueblos Indígenas En Aislamiento - PIAs

Es importante citar que mediante Oficio N° MJDHC-DM-2013-0880-OF; Plan de Medidas Cautelares para la Protección de los Pueblos Indígenas en Aislamiento Tagaeri – Taromenani, el Dr. Lenin Lara concluye lo siguiente; “Debido a las condiciones ambientales, geográficas y sociales de los Bloques 31 y 43, se descarta la presencia de Pueblos Indígenas en Aislamiento Voluntario”, adicionalmente que concluye que no existen afectaciones directas o indirectas a los Pueblos Indígenas en Aislamiento que habitan la Zona Intangible. (Ver Anexo 1-2. Plan de Medidas Cautelares para la Protección de los Pueblos Indígenas en Aislamiento Tagaeri - Taromenane).

Sin embargo el sistema territorial⁷⁷ donde se asientan los bloques 31 y 43 ha sido relacionado con patrones de movilidad de PIAs, por la cercanía con la franja de amortiguamiento de la Zona intangible Tagaeri Taromenani, para lo cual se hace referencia a varios elementos:

Criterio general. - PUEBLOS INDÍGENAS EN AISLAMIENTO:

“Los pueblos en aislamiento son pueblos o segmentos de pueblos indígenas que no mantienen contactos regulares con la población mayoritaria y que, además, suelen rehuir todo tipo de contacto con personas ajenas a su grupo. También pueden ser grupos pertenecientes a diversos pueblos ya contactados que, tras una relación intermitente con las sociedades envolventes, deciden volver a una situación de aislamiento como estrategia de supervivencia y rompen voluntariamente todas las relaciones que pudieran tener con dichas sociedades. En su mayoría, los pueblos aislados viven en bosques tropicales y/o zonas de difícil acceso no transitadas, lugares que muy a menudo cuentan con grandes recursos naturales estos pueblos el aislamiento no ha sido una opción voluntaria, sino una estrategia de supervivencia. Es preciso establecer una distinción entre ambos grupos; el

⁷⁷ Este criterio no tiene relación con las áreas de influencia de los bloques 31 y 43, trata del análisis de territorio, situando la microrregión del Aguarico, concepto que tiene relación con la identificación de ejes sinérgicos y los espacios territoriales interconectados, tanto económica, cultural y políticamente; específicamente para este caso, los ejes sinérgicos identificados son: territorio Waorani, PNY, zona intangible (TT-PIAs), franja de amortiguamiento (ZITT), cantón Aguarico, cuenca alta del Rio Napo / territorio.

nivel de vulnerabilidad de los grupos que no han sido nunca contactados es mayor al de aquellos que, si bien han desarrollado relaciones sociales con la sociedad mayoritaria, han decidido volver a su situación de aislamiento. Asimismo, y por dicha razón, la necesidad de protección es mayor en el caso de los no contactados....El principio de no contacto ha de ser siempre asumido como una condición fundamental al realizar estas acciones”⁷⁸

Marco conceptual

Los marcos conceptuales que refieren a los PIAs en Ecuador, tratan sobre los siguientes elementos: i) identificación de Etnias/clanes, ii) ejes de movilidad, noción de territorio y sistemas de relacionamiento, iii) amenazas al sistema territorial e iv) institucionalidad; lo que se sistematizara a continuación:

Grupos étnicos

En el Ecuador, los investigadores del tema PIAs concuerdan en la existencia de cinco ejes sensibles, derivados principalmente por la presencia de factores territoriales de estos pueblos⁷⁹, en donde se organizarían tres clanes:

- Taromenane y Tagaeri⁸⁰, ubicados de los ejes de movilidad i) Tivacuno - Pindo ii) Conocaco Chico; y iii) Tiwino-Menkaro (cuchiyaku)
- Wiñaetairi⁸¹, ubicados en los ejes i) Nashiño-Tivacuno-Peeneno, Conocaco y ii) Cononaco-Baameno-Curaray
- Iwane,⁸² ubicados a lo largo de la cuenca alta del Yasuní

Se menciona al clan de los Taromenga-Taromenane,⁸³ de los que no se identifica mayor descripción, razón por la cual, se hace la mención pero no se refiere a ellos, hasta de que las investigaciones confirmen o descarten información sobre ellos.

Desde la institucionalidad oficial, específicamente el Plan de Medidas Cautelares⁸⁴, se identifican grupos denominados: Armadillo, Vía Maxus, Cunchiyacu, y Nashiño, y su referencia histórica de ocupación se puede observar en la siguiente figura:

78 Ministerio de Justicia derechos Humanos y Cultos: Proyecto: Implementación del Proyecto Shiripuno; citando a: “Directrices de protección para los pueblos indígenas en aislamiento y contacto inicial de la región amazónica, el Gran Chaco y la región oriental del Paraguay”; 2012

79 Corredor nomádico

80 ENVIROTEC, 2014, capítulo 3

81 *Ibíd.*

82 *Ibíd.*

83 ENVIROTEC; 2014:3-559; se hace referencia a la asimilación tribal por Tagaeris

84 MJDRC; Coordinación General de Planificación e Inversión; Implementación de la Estación de Monitoreo Shiripuno; Pagina 30

Lingüístico de Verano (ILV), enfocado a la investigación científica de estos grupos.⁸⁵

- La legalización del territorio Waorani ha tenido varios momentos, efectivamente se consolidó en el año 1990, después de una serie de adjudicaciones y titularizaciones:
 - Año 1964, se hace el primer reconocimiento de tierras y de la etnia Waorani, en un área estimada en 1.600 km², denominada la “Zona de Protectorado”, a la cual se debieron mudar todos los waorani; esta adjudicación terminó en 1.007 km².⁸⁶
 - Año 1983, la Comisión de Delimitación de Territorios Nativos, Programa de Desarrollo Integral del Instituto Nacional de Colonización de la Región Amazónica del Ecuador (INCRAE) entrega a un grupo Waorani 6.657 km² entre las cuencas del Curaray y Cononaco.⁸⁷
 - Se realiza una nueva adjudicación de extensión de 1.593 km²; en conjunto, en el año 1983 los waorani recibieron un total de 8.758 km².⁸⁸
 - En el año 1990 se escrituraron 6.125 km², identificando a las primeras comunidades organizadas: Tiweno, Tzapino, Wamono, Kiwaro, Dayuno y Toñanpade (Tolanpari).
 - En el año 1998 se redefine la extensión a 613.750 Ha, incorporando a las comunidades de Keweriono, Damointaro, Nuevo Tiweno, Kenawo, Nuevo Golondrina, Cononaco, Owamano, Tagaeri, Tigüino (Tiwino) y Yasuní.
 - En el año de 2001 el Instituto de Reforma Agraria y Colonización (IERAC) adiciona una nueva extensión de territorio al noroeste del territorio con 29.019 ha, que se entrega a la Organización de Nacionalidades Waorani del Ecuador (ONAHE) conformada y reconocida en 1990.⁸⁹

Actualmente, el territorio Waorani oficialmente se ha fijado en 708.149 ha; territorio en el cual, desde el sentido de ocupación, se puede observar un proceso bastante consolidado, a tal punto, que se pueden evidenciar asentamientos en los se han ido generalizando el acceso a de redes de servicios públicos, programas gubernamentales, redes viales, entre otros.

Sistemas de relacionamiento entre actores

85 Envirotec, 2014, citando a TRUJILLO, Jorge (1.981) Los oscuros diseños de dios y el imperio. El Instituto Lingüístico de Verano en el Ecuador, Ediciones CIESE, Quito.

86 Envirotec, 2014 citando a Enirotr; 2014, citando a YOST, James (1.979) Op. Cit

87 Envirotec, 2014, citando a FUENTES, Bertha (1.997) Op. Cit.

88 Envirotec, 2014, citando a RIVAS, Alex y LARA, Rommel (2.001), Op. Cit.

89 Envirotec, 2014S, citando a TOCS, Anthony; NOSS, Andrew; BRYJA, Malgorzata y ARCE; Santiago (2.012), Op. Cit.



De manera somera se identifican tres sistemas de relacionamiento, que se presentan en el sistema territorial: i) de los Waorani, ii) de los agentes externos y iii) de los colonos.

En el primer caso, de los Waorani, la guerra es la forma de interacción tradicional, ya sea con otros grupos waorani o grupos externos; este modelo está cambiado, fundamentalmente entre varias razones, por los distintos niveles de contacto con grupos sociales indígenas y mestizos,⁹⁰ no obstante, se puede evidenciar la permanencia de esta lógica de relacionamiento hacia los PIAs, con expresiones de violencia eventuales⁹¹, pero con una situación distinta, por diferencia y desventaja tecnológica, convirtiéndose en una relación asimétrica.⁹²

En segundo lugar, se identifican los sistemas de relacionamiento de los actores externos que han cambiado a lo largo del tiempo, por ejemplo, el Instituto Lingüístico de verano⁹³, operadores de hidrocarburos⁹⁴, madereros informales⁹⁵, actividades turísticas⁹⁶.

Por último, la ocupación de territorios por parte de colonos, que ha generado una institucionalidad local, organización, servicios, producción, entre otros aspectos; que se prolongan en el tiempo y consolidan en un nuevo sistema territorial.⁹⁷

Si las afirmaciones realizadas sobre los circuitos territoriales de PIAs son válidas, es claro que se encuentran en medio de las nuevas dinámicas territoriales y los sistemas de relacionamiento de estos nuevos actores, indistintamente de que esto signifique contacto o presencia.

Entidades de Estado e Internacionales

En el ítem anterior se mencionó a los actores referentes en la dinámica territorial; no obstante, es necesario recalcar que actualmente existe un nuevo momento marcado por la lógica del control y la gobernabilidad, bajo este contexto, se puede decir que las instituciones de Estado⁹⁸ son el nuevo actor que surge en el escenario de las relaciones territoriales por tener este papel particular, por ejemplo, vemos a entidades que norman y tienen una naciente capacidad de control, como es el caso del Ministerio del Ambiente⁹⁹ y el Ministerio de Justicia.¹⁰⁰

90 *Ibíd.*

91 “correrías” *ibíd.*

92 Envirotec, 2014, pag 515

93 Envirotec, capítulo 3

94 *Ibíd.*

95 *Ibíd.*

96 *Ibíd.*

97 En referencia a los objetivos estratégicos PDOT Municipio Aguarico 2015

98 Gobernación de Orellana; 2014; http://gobnacionorellana.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/rendicion_de_cuentas.pdf

99 Plan de Manejo del Parque Yasuní

100 Informe de actividades de la Estación Shiripuno 2013

Específicamente, se observa la presencia de comisiones de gestión de eventos de violencia entre PIAs- Waoranis, resolución de conflictos territoriales, gestión de medidas cautelares, control de comercio de madera, desaceleración de los procesos de colonización y uso de suelo en actividades agropecuarias, entre otros. Que son los elementos articuladores de las amenazas territoriales, como se ver más adelante.

Esto significa que los sistemas de relacionamiento que se habían entablado de manera directa -Waoranis/madera, Waoranis/petróleo, colonos/madera, colonos/operador, territorio/ocupación-, ahora empiezan a tener un nuevo actor, por lo tanto, un nuevo sistema de relacionamiento.

Los sistemas de relacionamiento de instituciones internacionales también están presentes; uno de los eventos que crea ese vínculo, son los hechos de violencia, especialmente en el año 1993, suscitado por una correría Waorani en el territorio de Menkaro, y el rapto de la niña Omatuki, que se volvió un referente, y se planteó el fenómeno de asimilación y desaparición de clanes en la amazonia ecuatoriana, reconociendo al clan Tagaeri.¹⁰¹ Lo que hizo que más adelante, a partir de otro evento en el año 2006, la Comisión Interamericana de Derechos Humanos concediera medidas cautelares a los pueblos Tagaeri-Taromenene.

Para complementar esta información, es necesario mencionar que en el año 1999 el Estado Ecuatoriano reconoció un territorio especial para PIAs denominado Zona Intangible Tagaeri-Taromenane¹⁰² y su delimitación se realiza en el año 2007¹⁰³, en el mismo año, se crea el Acuerdo Interministerial para la Protección de Pueblos Indígenas Aislados.¹⁰⁴

Además, en el año 2013 se creó la Comisión para la investigación de las disputas existentes entre los pueblos indígenas Waorani y Taromenane¹⁰⁵, enfocados a la identificación de problemas sociales en la franja de protección y seguridad del PNY, concentrado en el sector oeste del PNY y ZITT.

Amenazas

En primer lugar, la estructura cultural y socioeconómica de los clanes antes mencionados, funciona en base a la caza, recolección, pesca y horticultura básica, atravesados por los códigos de la guerra¹⁰⁶, esto nos ayuda a comprender mejor el modelo territorial por circuitos de transito temporal o corredores nómicos.

101 Envirotec, capitulo 3

102 Decreto Ejecutivo 552, 1999

103 Decreto Ejecutivo 2187, 2007

104 D.E. 503, 2010 transferencia de funciones de MAE a MJDH sobre medidas cautelares Tagaeri - Taromenane

105 R.O 019, junio 2013 -N 17; art 1: adscrita a la Secretaria Nacional de Gestión de la Política, y se integra de la siguiente manera: José Tonello, quien deberá presidirla; Ministro de Justicia. Derechos Humanos y Cultos; y, Secretario Nacional de Gestión de la Política

106 ENVIROTEC; 2014:3-510

Los PIAs, tendrían un patrón cultural semejante a los Waoranis, es por eso que se debe entender la lógica territorial desde la existencia de amenazas o enemigos, que normalmente son los actores presentes del territorio, como se vio en el ítem anterior, son varios.

Ahora se identifica que aspectos pueden convertirse en amenazas, principalmente considerando las referencias históricas, con los que concuerdan y esbozan algunos investigadores antropólogos, específicamente tres elementos de presión que mantendrían los PIAs en su sistema territorial:

- En primer lugar, desde la perspectiva propuesta, los Waoranis han consolidado el dominio de territorio y sus recursos, que, en el plano histórico de uso, las áreas Waoranis y PIAs intersecan en varios puntos, los cuales, en esta interacción permiten la reproducción de las estructuras socio culturales ancestrales, y en el caso Waorani a la vez, permite el sistema de reproducción económica actual. Este axioma se fundamenta en el criterio de corredores nomádicos y los periodos de escasas y abundancia.¹⁰⁷
- Segundo, se identifican actividades informales o poco controladas, como por ejemplo extracción de madera; las cuales, han disminuido considerablemente, desde el referente histórico de los años 80, 90 y 00s, aunque parece ser un problema de tipo estructural y no solo de control. Actualmente esta actividad se concentra en el sector sureste del ZIIT, al eje Ñonemo y Tiwino¹⁰⁸, puesto que en el eje Aguarico se observa una actividad bastante restringida. Este elemento refleja no solo la reducción de territorio sino el aumento de tránsito de personas por las áreas de los circuitos, es aquí donde el turismo tiene un punto de relacionamiento con las actividades con poco control, al promover el aumento de flujos de gente. Se identifican nuevos circuitos de movilidad externa –turismo-, en la cuenca del río Yasuní, con una cercanía relativa a lo que podrían ser uno de los ejes de movilidad de los PIAs –cuenca río Nashiño.
- Tercero, la expansión urbanística y demográfica de los centros poblados y urbanos, especialmente del sector colono, y en menor medida en el sector Waorani.

Varios autores concuerdan que la exacerbación de estas amenazas podría expresarse en hechos de violencia; o en un caso especial hasta podrían propiciar contactos no esperados. En esta circunstancia, se identifica que EP Petroamazonas mantiene el Plan para implementación de código de conducta¹⁰⁹.

Acciones

107 Envitorec; 2014, capítulo 3

108 Ibíd.

109 Petroamazonas, 2013; Plan de implementación del código de conducta 2014 - 2016

El Estado ecuatoriano ha generado todo un esquema de política pública, institucionalización y actividades concretas para precautelar a los PIAs en Ecuador, por medio del Ministerio de Justicia, la Subsecretaria de Derecho humanos y cultos, su Dirección de Protección de Pueblos Indígenas en Aislamiento y contacto Inicial¹¹⁰, que coordina con la Estación de Monitoreo Shiripuno, cuyos principales objetivos son: la identificación de zonas sensibles, investigación, producción de información y las alertas tempranas.¹¹¹

Entre las actividades para el cumplimiento de sus objetivos, están el uso de circuitos de monitoreo, que es algo a tener en cuenta dentro de la actividad hidrocarburífera, porque se ha identificado el circuito Nuevo Rocafuerte.¹¹²

A manera de resumen y en consideración de las acciones tomadas por el Estado, podemos mencionar la determinación de impulsar una política pública orientada a la protección de los PIAs, la misma que ha sido promovida con mayor dinámica desde el año 2007, y que tiene como eje central la coordinación interinstitucional respecto a las actividades que pudieran afectar de alguna manera el entorno de los PIAs, principalmente con las actividades extractivas y la interacción de los actores a nivel territorial, esto, expresado a través de instrumentos jurídicos como Acuerdos Ministeriales, o el establecimiento de un Código de Conducta¹¹³.

Esta serie de esfuerzos, si bien corresponden a una necesidad de prevenir impasses y precautelar las condiciones materiales de existencia de los PIAs, también tienen su fundamento en los hechos desarrollados en el transcurso de los últimos años y que han develado la importancia de tomar acciones desde el ámbito normativo, institucional, de aprendizaje, y principalmente desde el territorio en sí. Los principales sucesos que han motivado estas medidas tienen que ver con interacciones matizadas con diferentes grados de violencia y que responden al sistema de relacionamiento de actores descrita en puntos anteriores.

En base a las afirmaciones de la autoridad respecto a estos sucesos, los ejes territoriales de los PIAs, no estarían cercanos a la franja de ocupación de la ribera del Napo, incluyendo las áreas donde se concentran las actividades de hidrocarburos; que de ser el caso, funciona como una “barrera” al dificultar el paso de otros agentes –colonización, madera, turismo, otros Waorani-, incluyendo la posibilidad de nuevos ejes de transhumancia de PIAs en este eje territorial.

110 MJDHC, Decreto Ejecutivo 17; Registro Oficial 573, agosto 2015

111 Ibid.; MJDHC, Proyecto: Implementación de la estación de monitoreo Shiripuno; noviembre 2013

112 MJDHC, oficio N. MJDHC-DM-2013-0420-OF

113 Acuerdo Ministerial 120; 06 de marzo 2008; Ministerio Coordinador de Patrimonio Cultural y Natural, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Minas y Petróleos

Política Nacional

Presentación

“En el territorio ecuatoriano viven al menos dos pueblos indígenas en situación de aislamiento voluntario. Son los Tarmenani y Tagaeri, que en su condición de pueblos originarios constituyen testimonio vivo de nuestra cultura y patrimonio sociocultural tangible e intangible de la humanidad”.

“la historia y la realidad actual de los Tagaeri y Tarmenani no ha sido comprendida a cabalidad y constituyen preocupación permanente...”¹¹⁴

Antecedentes legales

- “La Constitución Política de la República del Ecuador señala que el Ecuador ha declarado que es deber de todos los ciudadanos respetar los derechos fundamentales y luchar por su defensa y cumplimiento, promover el bien común, practicar la justicia y solidaridad en el ejercicio de sus derechos y en el disfrute de bienes servicios, conservar el patrimonio cultural y natural del país.

El Estado Ecuatoriano ha reconocido y garantizado los derechos de las pueblos indígenas, especialmente el derecho a mantener, desarrollar y fortalecer su identidad y tradiciones en lo espiritual, cultural, lingüístico, social, político y económico; el derecho a conservar y desarrollar sus formas tradicionales de convivencia y organización social, de generación y ejercicio de autoridad; a no ser desplazados de sus tierras; el derecho a sus sistemas, conocimientos y prácticas de medicina tradicional a la protección de los lugares rituales y sagrados, plantas, animales, minerales y ecosistemas de interés vital.

- De conformidad con el Convenio 169 de la OIT se deberá reconocer a los pueblos interesados el derecho de propiedad de posesión sobre las tierras que tradicionalmente ocupen. Además, en los casos apropiados, deberán tomarse medidas para salvaguardar el derecho de los pueblos interesados a utilizar tierras que no estén exclusivamente ocupadas por ellos, pero a las que hayan tenido acceso para sus actividades tradicionales y de subsistencia. A este respecto, deberá prestarse particular atención a la situación de los pueblos nómadas y de los agricultores itinerantes.”¹¹⁵

114 Extracto Anexo 8: Política Nacional de los Pueblos en Situación de Aislamiento Voluntario, 2007; Oficio MJDHC-DM-2013-0420-OF, 22 de abril 2013; en referencia a la Constitución de la República del Ecuador; Montecristi 2008; Capítulo IV: derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades, artículo 52, numeral 21
115 *Ibíd.*; en referencia al convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes; Organización Internacional del Trabajo

- “El 10 de mayo de 2006, la Comisión Interamericana de Derechos Humanos solicitó al Estado ecuatoriano que se adopten medidas efectivas para proteger la vida e integridad personal de los miembros de los pueblos Tagaeri/Taromenani, y en especial, se adopten las medidas necesarias para proteger el territorio en el que habitan y las más efectivas acciones para impedir el ingreso ilegal de terceros.”¹¹⁶

Estructura Institucional

Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos

En base a la política nacional y en cumplimiento, tanto de los acuerdos internacionales que suscribe el Ecuador, como de la disposición de la CIDH a Ecuador por mediada cautelares a Tagaeris/Taromenanis, ha generado una estructura institucional para la protección de Pueblos Indígenas en Asilamiento:

1. Mediante Decreto Ejecutivo 552 de 2 de febrero de 1999, se declara zona intangible de conservación vedada a perpetuidad a todo tipo de actividad extractiva, las tierras de habitación y desarrollo de los grupos Waoranis conocidos como Tagaeri. Taromenane y otros eventuales que permanecen sin contacto, ubicadas hacia el sur de las tierras adjudicadas a la nacionalidad Waorani en 1990 y del Parque Nacional Yasuní, alcanzando aproximadamente 700,000 hectáreas.
2. Mediante Decreto Ejecutivo 2187 de 3 de enero de 2007, se delimita la zona según puntos geográficos insertos en el presente decreto y se establece un área de amortiguamiento alrededor de 10 km, donde se prohíbe la realización de actividades extractivas de productos forestales con propósitos comerciales. otorgamiento de concesiones mineras. así como también nuevas obras de infraestructura tales como carreteras. centrales hidroeléctricas. centros de facilidades petroleras; y. otras obras que los estudios técnicos y de impacto ambiental juzguen incompatibles con el objeto de la zona intangible,
3. El Estado Ecuatoriano formulo el “Plan de Medidas Cautelares a favor de Taromenani / Tagaeri”, designado al Ministerio del Ambiente como responsable de la implementación de la política pública de PIAs. Por medio de Acuerdo Ministerial 033¹¹⁷ Se constituye el equipo gestor del Plan de Reparación Ambiental y Social, en su ámbito de acción se encuentra el Plan de medidas Cautelares a favor de los pueblos indígenas Taromenani y Tagaeri
4. Mediante Decreto Ejecutivo 1317 publicado en Registro Oficial 428 de 18 de septiembre de 2008. se confiere al Ministerio de Justicia y Derechos Humanos [B

¹¹⁶ Ibid.; CIDH <http://www.cidh.org/medidas/2006.sp.htm>

¹¹⁷ 12 de marzo 3008, registro oficial 301 marzo 2008

- responsabilidad de coordinar la ejecución de sentencias. medidas cautelares, medidas provisionales, acuerdos amistosos. recomendaciones y resoluciones asignados en el Sistema Interamericano de Derechos Humanos y en el Sistema Universal de Derechos Humanos, y demás obligaciones surgidas por compromisos internacionales en esta materia.
5. El 21 de enero 2009, se expide el acuerdo interministerial de creación del Comité de Gestión Interministerial para la protección de Pueblos indígenas en Aislados, entre los Ministerios: Coordinador de Patrimonio Natural y cultural, Justicia y Derechos Humanos, y Ambiente
 6. Mediante Decreto Ejecutivo 503 del 18 de octubre de 2010, publicado en Registro 302 del 18 de octubre de 2010. se transfiere al Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, todas las competencias, atribuciones, funciones. y delegaciones que ejercía el Ministerio del Ambiente respecto del Plan de Medidas Cautelares a favor de los Pueblos Indígenas Aislados Tagaeri Taromenane, y de otros grupos que vivan en situación de aislamiento y que aún no se han identificado, conformando el Plan de Medidas Cautelares, en la Subsecretaría de Derechos Humanos.
 7. En agosto 2105¹¹⁸. el plan de medidas cautelares se transforma en una unidad orgánica, permanente y financiada; el MJDHC crea la Dirección de Protección de Pueblos Indígenas en Aislamiento Voluntario, lo que permitió reforzar el trabajo por medio de fortalecimiento de equipos especializados multidisciplinario, presupuestos, infraestructura y sistemas de trabajo, consolidando la acción de Estado, en base a los preceptos de la Constitución, además de considerar las directrices para la Protección de Pueblos Indígenas en Aislamiento y en Contacto Inicial, elaboradas por el Oficina del Alto Comisionado de Naciones Unidas para los Derechos Humanos, que en su párrafo 17¹¹⁹.

Para concluir la idea, el estado ecuatoriano no solo ha generado institucionalidad en el tema de protección y garantías a PIAs, también ha generado una curva de aprendizaje importante, destacando la capacidad de interrelacionar actividades como sugiere la CIDH¹²⁰. salud, justifica entre otros.

118 Registro oficial 573, 26 de agosto 2015, suplemento

119 . determina que los Estados para sus labores de identificación de estos grupos. necesita fortalecer su trabajo con miembros del último pueblo indígena contactado. En el caso del Ecuador, miembros de la Nacionalidad Waorani. divididos entre monitores y técnicos. constituyen el 63% del personal del Plan de Medidas Cautelares (en adelante PMC); MJDHC-DM-2013-0880-OF

120 CIDH: 2013 Pueblos indígenas en aislamiento voluntario y contacto inicial en las Américas: recomendaciones para el pleno respeto a sus derechos humanos: Reconocimiento y autodeterminación: institucionalidad, regulación y marco jurídico; Protección al territorio: reconocimiento y delimitación de territorio; Recursos naturales: licencia y garantías; Consulta previa; Salud: protocolos y capacitación; Conflictos interétnicos: monitoreo; No contacto: protocolos

Coordinación: implementación

Alineamiento de políticas publicas

Plan Nacional Para el Buen Vivir 2013- 2017:

- Objetivo 1: Consolidar el Estado democrático y la construcción del poder popular.
 - Política 1.8 literal h: “definir lineamientos de protección y apoyo de las nacionalidades y los pueblos en riesgo de desaparecer y/o en aislamiento voluntario”.
- Objetivo 6: “Consolidar la transformación de la justicia y fortalecer la seguridad integral, en estricto respeto a los derechos humanos”.
 - Política 6.1.: Promover el acceso óptimo a la justicia, bajo el principio de igualdad y no discriminación, eliminando las barreras económicas, geográficas y culturales.
 - Política 6.8.: Promover una cultura social de paz y la convivencia ciudadana en la diversidad.
 - Política 6.8, literal i: Establecer mecanismos integrales de carácter intersectorial para garantizar la protección y corresponsabilidad del Estado ante los Pueblos en Aislamiento Voluntario.
- Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.
 - Política 7.11, literal c: Mejorar los mecanismos de prevención, regulación y control sobre las actividades ilegales en la Reserva de Biósfera Yasuní, para proteger los derechos de las personas, en particular de las nacionalidades waorani, kichwa y de los pueblos en aislamiento voluntario como Tagaeri y Taromenane.

Plan Nacional de Seguridad Integral

- Objetivo 1: Prevenir, combatir y controlar la criminalidad y la violencia en la sociedad. Prevenir posibles conflictos con el fin de precautelar la integridad de los PIAs.
- Política 2: Impulsar la transversalidad de los Derechos Humanos en el Estado.
- Estrategia 9, 10 y 11: Fortalecer los programas de protección, asistencia y reparación a personas a quien se han vulnerado sus derechos humanos; Promover una cultura ciudadana de exigibilidad de derechos humanos; Generar mecanismos de regulación del libre ejercicio de cultos.

Hidrocarburos

Dos temas específicos que se relaciona con la actividad hidrocarburífera, son:



1. Acuerdo interministerial 120: Ministerio Coordinador de Patrimonio Natural y Cultural, Ministerio de Minas y Petróleos, y Ministerio del Ambiente: que acuerdan expedir el “Código de Conducta que observarán las empresas públicas y privadas, colindantes a zonas intangibles que realizan actividades hidrocabur feras en la región amazónica de la República del Ecuador”
Actualmente EP Petroamazonas mantiene vigente desde el año 2014, un Plan de Implementación de Código de Conducta, que permite se operativice el acuerdo interministerial 120, en sus diferentes niveles de operación, además de articular las diferentes acciones con las instituciones involucradas, mediante protocolos y alertas permanentes.
2. “Declaratoria de Interés Nacional para la extracción petrolera de los bloques 31 y 43”, por parte de la Asamblea Nacional¹²¹, que instala una comisión permanente para dar seguimiento a actividades concretas:
 - a. Sistema de monitoreo integral a PIAs
 - b. Centros de investigación
 - c. Observatorios ciudadanos
 - d. Plan de Manejo del Parque Yasun ¹²²
 - e. Consulta previa¹²³
 - f. Informe semestral¹²⁴

La declaratoria de interés nacional se fundamenta en el informe “sobre posibles señales de presencia de Pueblos Indígenas en Aislamiento en los Bloques 31 y 43”, adjunto en el oficio MJDHC-DM.2013-0880-OF, del 22 de agosto del año 2013, emitido por el Ministerio de Justicia, Derechos humanos y Cultos; que en sus conclusiones determina que el área de los bloques sen mención no se identifican PIAs, ni corredores de transito de los mismos.

121 CEPBRN-PC-2013-128

122 PLAN DE MANEJO YASUNÍ; Ministerio del Ambiente

123 Decreto Ejecutivo 1247, julio 2012; Reglamento Para la Ejecución de Consulta Previa, Libre e informada en los procesos de Licitación y Asignación de áreas y Bloques Hidrocarb ricos; Proceso realizado por MRNRR, SHE, MAE, 2013; <http://www.she.gob.ec/consulta-previa-del-bloque-43-itt-entro-en-su-etapa-crucial/>

124 Realización del segundo reporte semestral a comisión de biodiversidad; 2014 <http://www.asambleanacional.gob.ec/es/noticia/presentan-ii-informe-semestral-sobre-explotacion-petrolera-en>

3.6. COMPONENTE CULTURAL

3.6.1. Introducción

PETROAMAZONAS, con la finalidad de incrementar la producción hidrocarburífera en los bloques 31 y 43, ha considerado necesario el mejoramiento e incremento de las facilidades existentes.

En tal sentido, plantea la realización del Proyecto de Adquisición sísmica 3D en el Bloque 31 y 43, este se realizará en un área de aproximadamente 1151 Km², conforme la legislación vigente al contar con un área para la realización de la adquisición de datos de forma segura y fiable.

Para la realización del estudio de sísmica 3D, no será necesaria la utilización de helipuertos para el área de estudio, ni tampoco de nuevos campamentos bases y de avanzada, para todas las actividades logísticas, además de la movilización de personal, equipo y abastecimiento, se utilizarán las facilidades existentes y las áreas abiertas o con bosque secundario.

En virtud de que el estudio de Sísmica 3D, no contempla la realización de ningún tipo de movimientos de suelo y de que la zona de intervención contempla una superficie de 1151 Km², se planteó la realización de un diagnóstico arqueológico que en concordancia con la propuesta presentada al INPC y aprobada mediante documento No 071-2015, fue realizado en base a fuentes secundarias. En tal sentido, para la realización de este estudio, no se realizó ninguna intervención de campo y por lo tanto este documento no libera ningún área para la realización de movimientos de suelo.

3.6.2. Marco Teórico

Bajo el crecimiento de la extracción petrolera, sobretodo en el área Centro-Norte de la Amazonía ecuatoriana, y considerando la importancia de los vestigios prehispánicos evidenciados en la región; su registro, conservación y estudio, hacen necesaria la labor de salvamento arqueológico, que encaminada a una práctica rigurosa y seria de la investigación, puede contribuir con datos para la reconstrucción histórica y para la custodia del patrimonio cultural.

El desarrollo industrial en todas sus representaciones, debe contribuir a la defensa de este patrimonio como parte constituyente de la Nación, sobre todo considerando que las evidencias arqueológicas se presentan como bienes culturales no renovables. A partir de los restos materiales (sean éstos asentamientos, con sus formas de enterramientos, de vivienda, de adaptación, de producción cerámica, de tejidos, de orfebrería, etc.), surge el interés por el valor de la historia prehispánica, por lo tanto su interpretación, fundamenta el rescate en las áreas de impacto (Botiva, 1990).

El trabajo de la arqueología bajo este contexto, no debe fundamentarse solo en relación a los objetos materiales, ni tampoco debe limitarse a descubrirlos y coleccionarlos, sino que debe ser orientada al estudio del comportamiento humano, al conocimiento de las sociedades pasadas y a sus procesos de cambio. A pesar de que la recuperación de la información arqueológica en los últimos años, ha contribuido con valiosos datos para

entender el poblamiento temprano, reconstruir secuencias cronológicas y comprender diversos aspectos socioculturales:

... no se puede desconocer que día a día se sigue perdiendo gran parte del patrimonio arqueológico, el conjunto de diversas creaciones materiales del hombre a través del tiempo, en manos de quienes no lo valoran cultural ni científicamente, o porque no se comprende su importancia histórica. Por ello en aras del desarrollo industrial y el progreso se modifica indiscriminadamente el paisaje, y paralelamente se altera y destruye el patrimonio arqueológico... (Ibíd.: 52).

Frente a la defensa y recuperación del patrimonio nacional, la “arqueología de rescate” se presenta como una opción para evitar la pérdida de información, recuperando objetos, estructuras, medio ambientes y demás rasgos arqueológicos, en las zonas donde los vestigios presentan amenazas de destrucción. A pesar de su carácter de obligatoriedad y emergencia, puede convertirse en una respuesta científica contra la alteración de bienes culturales frente a las necesidades sociales actuales (Ibíd.).

Básicamente, se podría decir que esta “arqueología de rescate” se convirtió en el precursor de las investigaciones de la parte centro-norte de la Amazonia ecuatoriana, pues, a finales de la década del ochenta se da una disposición legal que exige a todos los ejecutores de grandes movimientos de tierra a contratar profesionales que efectúen estudios de impacto ambiental; dentro del cual se busca también proteger los vestigios culturales que reposan en el subsuelo.

En este sentido, es necesario que la arqueología de contrato o rescate, además de satisfacer necesidades administrativas, satisfaga las necesidades de los investigadores; por ello, ambos conceptos (rescate e investigación) deben estar equilibrados para obtener mejores resultados. Así, el rescate permite cumplir con requisitos exigidos por la Ley, mientras que, el aporte de la investigación permitirá tener una visión diacrónica de los registros en un espacio determinado.

Finalmente podríamos decir que la actividad petrolera abre el camino para la realización de diagnósticos, prospecciones, monitoreos y rescates. A más de permitir un verdadero estudio investigativo en la zona menos conocida de la arqueología ecuatoriana: la Amazonia.

3.6.3. Objetivos

3.6.3.1. Objetivo General

- Conocer el potencial arqueológico de la superficie del proyecto sísmico en los bloques 31 y 43

3.6.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el estado de la investigación arqueológica en las diferentes facilidades existentes en los bloques 31 y 43.
- Plantear las siguientes etapas de investigación arqueológica

3.6.4. Metodología

3.6.4.1. Método

La Metodología de investigación para el diagnóstico, se realizó de acuerdo al método de investigación deductivo, basado en realizar un análisis desde un enfoque muy general que parte de las experiencias de estudios anteriores en la zona, para inferir un hecho arqueológico en particular.

3.6.4.2. Técnicas

El fundamento de la realización de un diagnóstico previo es la revisión del estado del estudio en la zona, en tal sentido, es necesario realizar un trabajo ordenado de la recolección de datos.

Es necesario desde un inicio clasificar la temática de las lecturas (Achig, 1987:203) puesto que esto será de mucha utilidad durante la investigación ya que facilita la ubicación y el manejo de la información recabada de acuerdo a temas de tipo arqueológico y conexos a la actividad arqueológica, estos son etnográficos, etnohistóricos, cartográficos, geológicos.

A esta inicial clasificación temática general y particular, es necesario añadir el factor cronológico, es decir, clasificar la información de acuerdo al año en la que ha sido levantada, esto permitirá conocer sobre el avance histórico del conocimiento en relación al tema que se investiga. (Achig, 1987:203).

Los resultados de la investigación bibliográfica deberán ser presentados con todos su detalles a manera de resumen, y conjuntamente deberá realizarse la tabulación de los datos obtenidos mediante elaboración de cuadros de los datos recopilados a través del cruzamiento de dos o más variables de acuerdo a los objetivos y alcances del estudio. (Achig, 1987:206).

3.6.5. Ubicación geográfica

La zona de investigación se encuentra en el interior de los bloques 31 y 43, localizados en la provincia de Orellana, Cantón Aguarico, parroquias: Santa María de Huiririma, Tiputini, Nuevo Rocafuerte y Cononaco, cubre un área de 1151 Km².

Las coordenadas de ubicación del área son expuestas en los siguientes cuadros:

Tabla 3- 343. Coordenadas UTM de localización del proyecto en el Sistema de Referencia WGS-84. Zona 17 Sur.

PUNTO	X	Y
V1	1089058	9931758
V2	1098554	9931758
V3	1104177	9926087
V4	1112599	9921862
V5	1119809	9912937
V6	1122408	9911403
V7	1113019	9881779
V8	1097944	9881779
V9	1097249	9880064
V10	1079170	9873483
V11	1079170	9904618
V12	1089057	9904618
V13	1099095	9921440
V14	1115451	9916740
V15	1107525	9891000
V16	1091182	9895707

Fuente: Petroamazonas.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda

Tabla 3- 344. Coordenadas UTM de localización del proyecto en el Sistema de Referencia WGS-84. Zona 18 sur.

PUNTO	X	Y
V1	42,060,253	993,204,469
V2	43,005,819	993,205,534
V3	43,566,258	992,641,599
V4	44,405,232	992,222,110
V5	45,124,071	991,334,660
V6	45,382,940	991,182,407
V7	44,453,497	988,232,303
V8	42,952,666	988,229,375
V9	42,883,796	988,058,475
V10	41,084,901	987,399,398
V11	41,079,208	990,500,364
V12	42,063,835	990,501,914
V13	42,276,865	989,614,914
V14	43,904,841	989,149,137

V15	44,689,750	991,712,616
V16	43,060,892	992,178,324

Fuente: Petroamazonas.

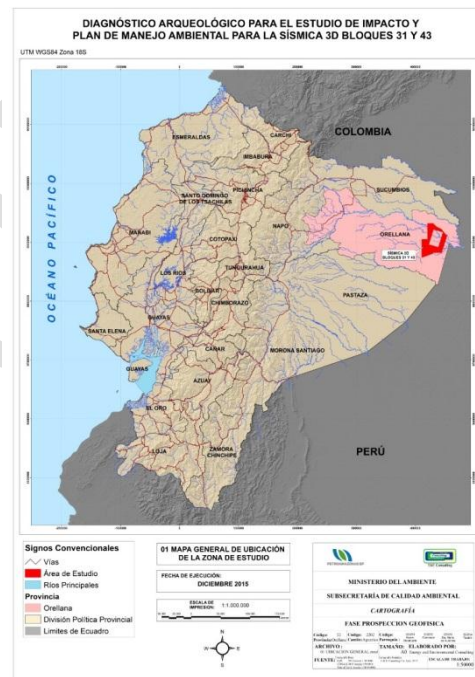
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda

Todo el estudio se encuentra en la zona de vida denominada como Bosque húmedo tropical (Cañadas, 1983, pp. 117). Esta comprende la franja selvática que ocupa prácticamente toda la llanura amazónica, esta zona es visiblemente más extensa que cualquier otra existente el Ecuador y ocupa 8 235 133 Has, lo que representa el 31,94 % del territorio nacional.

La temperatura fluctúa entre los 24 y 25 grados centígrados y la pluviosidad media anual entre los 2 000 y 4 000 milímetros, los suelos se componen de cenizas recientes sobre una arcilla porosa con un bajo contenido de materia orgánica e textura arcillosa, que en profundidad aumenta el contenido de limo y arcilla.

La vegetación se caracteriza por la presencia de palmas y dentro de estas, la más conspicua es el Morete sobre suelos hidro morficos pantanosos o donde existe estancamiento de agua.

Figura 3- 652. Mapa general de ubicación de diagnóstico arqueológico



Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda

En términos ambientales la zona se encuentra entre las subcuencas del Río Tiputini, al Norte y el Río Yasuní, al Sur; generalmente presenta una topografía plana con cotas que fluctúan entre los 200 y 600 msnm; el clima es cálido húmedo con precipitaciones que promedian

los 3000 mm anuales; las temperaturas varían entre los 24 y 26 °C (Plan de Manejo Estratégico del PNY, 1999).

La unidad geológica corresponde a la Formación Curaray, del Mioceno Superior, presenta una fisiografía formada por colinas estructurales de baja, media a alta, muy disectadas, intercalada por pantanos, con un relieve de 20 a 40m de altura y pendientes de 10% a 30% (Walsh, 2004). La formación Curaray, esta levemente plegada, con una fuerte alteración superficial, lo cual ha dado lugar a la formación de suelos residuales rojos, ricos en arcilla, poseen una moderada capacidad de retención de agua. Estos suelos no son aptos para actividades agrícolas siendo apropiados únicamente como hábitat de vida silvestre (Ibid). Las características geomorfológicas¹²⁵ de la zona ha dado lugar a la formación bosque maduro denso de de tierra firme, bosques estacionalmente inundados y bosques permanentemente inundados. (Ibid).

Los bosques permanentemente inundados se hallan sobre todo en el sector de Apaika, también son denominados moretales, debido a la abundancia de esta especie de palmera; en tanto que el bosque de tierra firme se halla en los alrededores de la zona Nenke.

3.6.6. Diagnostico arqueológico

3.6.6.1. Estudios Arqueológicos Realizados.

3.6.6.1.1. *Plataforma Apaika*

Se encuentra ubicada entre las coordenadas N9904104 - E397230, sobre esta plataforma se realizó una prospección arqueológica en el año 2006 por la investigadora Elizabeth Bravo.

La prospección estuvo condicionada hacia la parte central, pues el resto se encuentra rodeado de pantanos, situación que impidió el recorrido del área de impacto indirecto; en total se cubrió una superficie aproximada de 90.000 m².

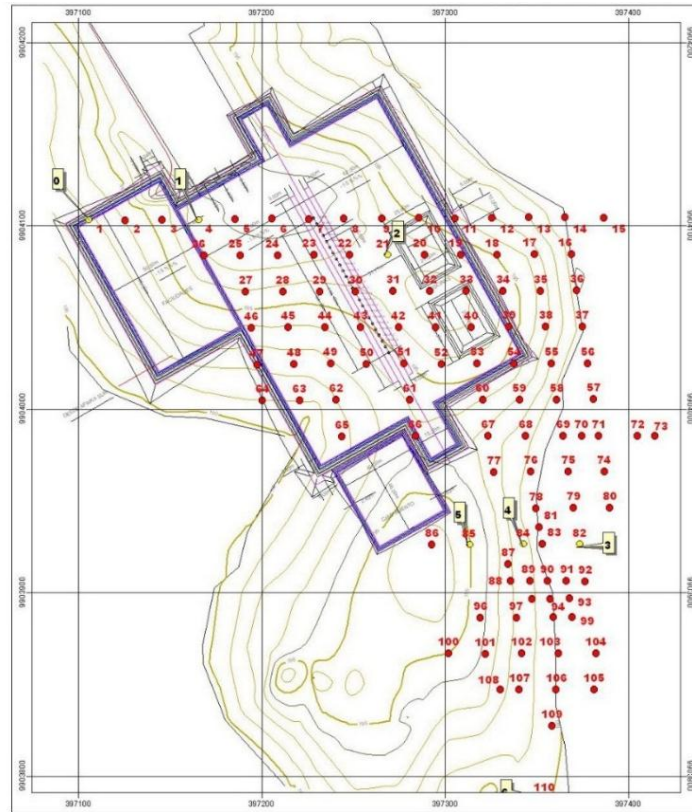
Se planificó realizar 240 pruebas de pala, pero debido a la presencia del pantano, se realizaron 110 que cubrieron toda la zona “seca”, pues en cualquier lugar en donde se excavó una prueba aparece agua.

Todas las pruebas resultaron negativas evidenciando una ausencia total de restos culturales. (Bravo, 2006)

La disposición de las pruebas de pala excavadas en la plataforma se presenta en la siguiente figura.

Figura 3- 653. **Prospección en la plataforma Apaika.**

¹²⁵ Zonas pantanosas, Zonas inundables estacionales y Zonas de tierra firme.



Fuente: Elizabeth Bravo, 2006.
Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda

3.6.6.1.2. Plataforma Nenke

Para el año 2002, el Arqueólogo Florencio Delgado, realiza una prospección arqueológica de esta plataforma, se intervinieron en 4 zonas, seleccionadas tomando en cuenta la topografía de la superficie. Se realizaron 63 pruebas de pala, 8 de las cuales contenían carbón, en los estratos superficiales, casi inmediatamente bajo la capa húmica.

El investigador reporta que en varios de los cateos se localizó carbón, el cual no estaba asociado a contexto arqueológico, es decir no fue posible definir un piso o fogón que indicara el aspecto antrópico de los fragmentos de carbón, menciona como posibilidad que su presencia es el resultado de un incendio forestal ocurrido mucho tiempo atrás. Sin embargo de lo cual se recomendó realizar un monitoreo, pues no se descartaba al momento la posibilidad de que el carbón pudiera representar actividad antrópica.

Siguiendo las recomendaciones luego del trabajo de prospección, sumados a la propuesta del proyecto presentado al INPC, los trabajos de monitoreo se realizaron en toda el área por parte del mismo autor, donde se realizó el desbroce, al momento de retirar los primeros 10 cm de la capa vegetal y en la remoción de los primeros 30 cms del nivel siguiente; se puso mayor énfasis en las partes más elevadas y superficies poco inclinadas.

El monitoreo dió como resultado la exposición de un sitio arqueológico. De acuerdo a la presencia de los restos observados durante el monitoreo, podemos decir que se restringen al sector 1, la muestra recuperada en el mencionado sector comprende: 2 vasijas

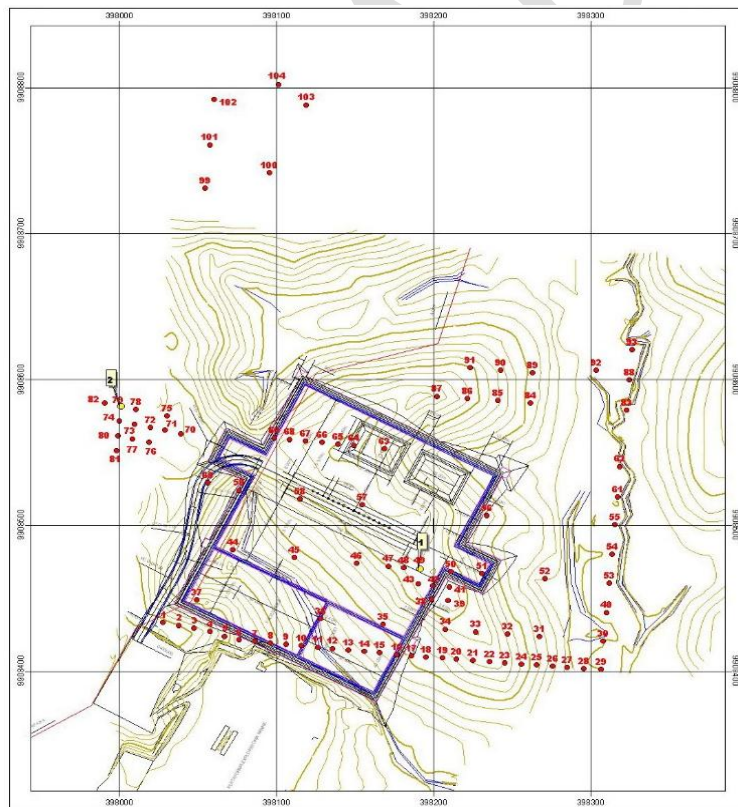


fragmentadas de la fase Napo; 40 fragmentos de cerámica ordinaria no diagnóstica; un guijarro (pulidor) uno de sus extremos presenta la superficie lisa; 3 muestras de carbón para fechar y 2 muestras de pequeños fragmentos de huesos quemados.

En el año 2006, Elizabeth Bravo, realiza una prospección para la misma plataforma (no se menciona en el documento, pero se entendería que se trata de una ampliación de la plataforma original). La investigadora reporta que la prospección arqueológica fue intensiva en el área de impacto directo, mientras que, en la de impacto indirecto fue aleatoria, debido a que allí no se realizarán movimientos de tierras. Se cubrió una superficie aproximada de 90.000m² en la zona de impacto directo, mientras que en la de impacto indirecto se cubrió una superficie aproximada de 160.000m².

De acuerdo a la superficie de impacto, se proyectó realizar unas 210 pruebas de pala, sin embargo debido a la naturaleza del terreno irregular e inundable, con continuas laderas hacia todos los flancos de la plataforma, solo se realizaron 94; las cuales resultaron culturalmente negativas. La disposición de las pruebas de pala puede apreciarse en la siguiente figura.

Figura 3- 654. Plataforma Nenke.



Fuente: Elizabeth Bravo, 2006.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda

3.6.6.1.3. Plataforma Minta

Durante la prospección realizada en la zona de construcción de la plataforma Minta, por parte de la arqueóloga M. Jadan (2001), se intervinieron varios lugares, realizando 14 pruebas de pala, seleccionando los puntos o partes más altas que mostraba la topografía de la superficie. De las 14 pruebas ninguna contenía restos culturales, determinando al área, de manera general de baja sensibilidad arqueológica. De cualquier modo se recomienda la realización de un monitoreo arqueológico puesto que aunque durante la prospección no se localizó evidencia cultural, no se descarta su existencia, sobre todo por el tipo de ocupación que se da en la zona, es decir asentamientos dispersos sobre terrenos altos.

El monitoreo arqueológico fue realizado por el arqueólogo Florencio Delgado, quien menciona que los trabajos se realizaron en toda el área donde se realizó el desbroce, al momento de retirar los primeros 10 cm. de la capa vegetal y en la remoción de los primeros 30 cm del nivel siguiente; se puso mayor énfasis en las partes más elevadas y superficies poco inclinadas.

Adicional al trabajo de monitoreo y previo a la remoción de suelo se realizaron varias pruebas de pala en los lugares de mayor altura, en total se reportan 20 pruebas de pala, se reporta únicamente la presencia de restos de carbón sin asociación a ningún sitio arqueológico.

3.6.6.1.4. Muelle Chiruisla

En el año 2005, se realizó la prospección, rescate y monitoreo del terreno para la construcción del muelle Chiruisla, las tres fases de investigación se realizaron en un solo estudio por parte del Arqueólogo Oswaldo Tobar.

La prospección arqueológica se desarrolló dentro de las siguientes coordenadas UTM: 402,905-9'932,507; 402,686-9'932,661; 402,610-9'932,185; y 402,873-9'932,160. En este espacio de aproximadamente 6.6 ha. Se realizaron 95 Pruebas de Pala.

Determina la existencia de un sitio arqueológico, este quedó restringido topográficamente a la faja del banco alto del río Napo y el camino que conecta a las comunas adyacentes. El sitio arqueológico encontrado se le atribuye filiación cultural Napo en los niveles superiores y Yasuní o Tivacuno para los inferiores.

La realización del rescate y posterior monitoreo habría confirmado la presencia de dos tipos cerámicos bastante disímiles tanto en forma, pasta, como en decoración indican que el área de trabajo fue ocupada en dos ocasiones cronológicamente distintas. Lo interesante del asentamiento más tardío (Napo) es que se ubicó en los mismos espacios ocupados por los habitantes más tempranos (fase Yasuní?).

La estratigrafía muestra también que entre ambas ocupaciones hay un depósito limo arcillo arenoso culturalmente estéril, que probablemente corresponda a uno o varios procesos de inundación del río Napo, lo cual originó el abandono del sitio.

Figura 3- 655. Materiales culturales de filiación Napo



Fotografía: Tobár, 2005
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda

Figura 3- 656. Materiales culturales de filiación Yasuní o Tivacuno



Fotografía: Tobár, 2005
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda

3.6.6.1.5. Vía de Acceso al Bloque 31

Reporta cinco nuevos sitios para la zona, que no se encuentran dentro de lo reportado por Ernesto Salazar, desafortunadamente no menciona coordenadas de los sitios arqueológicos. Sugiere que luego de realizar las correspondientes fases de intervención arqueológica no hay más recomendaciones emergentes sobre los trabajos de arqueología. Recomienda que la información de este proyecto y la ya existente para la zona sean incorporadas en un documento explicativo y publicado como parte de las soluciones que se dan a los pasivos sociales y culturales. (Tobar, 2005)

Menciona el investigador la existencia de dos ocupaciones Prehispánicas cronológicamente distintas; la más tardía que corresponde a la Fase Napo, y la más temprana a una ocupación que no ha podido ser determinada todavía, debido a su alto grado de erosión y fragmentación del material cerámico.

3.6.6.1.6. Plataformas Boya

El estudio es realizado por el arqueólogo Oswaldo Tobar en el año 2006, quien realiza un reconocimiento sistemático ha demostrado que en el sector de las tres plataformas: Boya 1

(con 10PP), Boya 2 (con 10PP) y Boya 3 (con 12PP), no existen evidencias materiales que hagan presumir que hubieron ocupaciones humanas habitando estos sectores selváticos.

3.6.6.1.7. Sendero Ecológico Apaika Río Tiputini – Rivera Sur

En este tramo se realizaron los estudios correspondientes a la prospección, rescate y monitoreo durante el año 2012. (Tamayo, 2013)

La Prospección Arqueológica en las nuevas infraestructuras para el Proyecto de Desarrollo de los Campos Apaika y Nenke fue realizada a través de la observación superficial de las áreas de interés y la ejecución de pruebas de pala. La observación superficial permitió establecer las características ambientales de la zona, así como posibles cambios morfológicos en la superficie que podrían denotar alguna actividad humana; de igual manera mediante las pruebas de pala se pudo explorar los depósitos estratigráficos más profundos en busca de evidencia material y por otro lado caracterizar los estratos. La combinación de las dos técnicas permitió establecer la presencia/ausencia de restos arqueológicos.

Todos los sitios arqueológicos encontrados se localizan a lo largo del sendero ecológico de la línea Apaika – Río Tiputini Rivera Sur, ubicado aproximadamente a 15 minutos vía área, desde el campamento de Petroamazonas de

ntro de la comunidad de Chiru Isla, la abscisa 0+000; se encuentra a 36 Km del mismo punto. El área de estudio de impacto directo está inmersa dentro del Parque Nacional Yasuní en zona Huaorani.

La longitud del sendero es de 20Km por 20m de ancho, la abscisa 0+000 se ubica en las coordenadas: 397032,619E / 9904282,445N y la 19+958.823 en las coordenadas: 398412,409E / 9920864,364N. Se trabajó en coordenadas UTM Psad 56, Zona 18S.

A lo largo de los 20 km del sendero se identificaron 10 sitios arqueológicos:

Tabla 3- 345. Sitios arqueológicos reportados a lo largo del sendero ecológico.

	ABSCISA	UBICACIÓN	ESTE	NORTE	ALTURA	DEPÓSITO	CERÁMICA	LÍTICA	CARBÓN	ARCILLA COCIDA	PROFUNDIDAD
SITIO 1	0+920	Lateral Este	397505	9905077	232	1			M/carbón		14 cm b/s
SITIO 2	2+990	Lateral Oeste	397483	9906867	248	1	1				18 cm b/s
	3+020	Lateral Oeste	397488	9906906	248	1	2				8-14 cm b/s
SITIO 3	4+405	Eje	397843	9908167	248	1	14				18-40 cm b/s
	4+410	Eje	397836	9908162	246	1	28			2	13-54 cm b/s
	4+410	Lateral Oeste 5m	397833	9908164	209	1	48	1		2	15-35 cm b/s
SITIO 4	4+860	Lateral Oeste	398057	9908552	228	1	1				18 cm b/s
SITIO 5	5+220	Lateral Oeste	398272	9908791	235	1			M/carbón		23 cm b/s
SITIO 6	5+750	Eje	398555	9909217	229	1	25		M/carbón		10-21 cm b/s
	5+950	Eje	398607	9909395	230	1			M/carbón		14 cm b/s
SITIO 7	8+900	Lateral Este	399758	9911872	237	1	42				19-25 cm b/s
	8+900	Lateral Este 5m	399756	9911864	236	1	21				23-30 cm b/s
	8+905	Lateral Este 10m	399758	9911875	238	1	11				13-30 cm b/s
	8+940	Lateral Oeste	399716	9911884	240	1	19				15-25 cm b/s
	8+980	Lateral Oeste	399689	9911919	243	1	16				15-40 cm b/s
	9+000	Lateral Este	399704	9911935	245	1	6				12 cm b/s
SITIO 8	9+810	Eje	400032	9912561	240	1	2				24 cm b/s
	9+810	Lateral Este 5m	400033	9912567	243	1	17				34-38 cm b/s
SITIO 9	15+460	Lateral Este	398695	9917225	242	1	100				10-20 cm b/s
	15+460	Lateral Oeste	398684	9917221	240	1	4				25-30 cm b/s
SITIO 10	16+370	Eje	398227	9917776	247	1	2				12 cm b/s
	16+365	Eje	398230	9917778	230	1	2				22 cm b/s
	16+375	Eje	398223	9917795	242	1	1				20 cm b/s

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda

Para la realización del rescate de estos sitios, se excavaron un total de 47 unidades, (Tamayo, 2013), este determinó tres variedades de contextos arqueológicos, En la **primera variedad**, que correspondería a los sitios 3 y 7, se encontraron contextos culturales asociados a la vivienda y a la realización de actividades de orden doméstico como la preparación o almacenamiento de alimentos, expresado por la presencia de vasijas sobre fogones.

Un **segundo tipo de asentamientos** correspondería a los sitios en los cuales no se tiene evidencias de viviendas, sino más bien contextos culturales abiertos, en los cuales las evidencias se encuentran sin ningún tipo de asociación a restos de infraestructuras, en estos sitios la mayor parte del material se presenta fragmentado y en su mayor parte erosionado, no existen indicios de la existencia de pisos de ocupación y tampoco se tiene relación con basurales. En esta categoría se encuentran los sitios 2, 4, 9 y 10.

Esta segunda categoría de sitios, si bien es cierto que no se han encontrado restos de viviendas, si se encuentran restos de vasijas de mediano tamaño que debieron haber servido para el desarrollo de actividades específicas como por ejemplo: cumplir con la función de contenedores de agua fresca, alimentos o fermentación de bebidas, no hay evidencias de restos humanos por lo que en principio, el uso funerario quedaría descartado. El uso de este tipo de vasijas, también denotaría la presencia de asentamientos de tipo permanente, pero de menor envergadura que los del primer tipo.

Finalmente, **un tercer tipo de sitios arqueológicos** es el que se refiere a los sitios 1, 5 y 6, en los cuales, los hallazgos consisten únicamente en fragmentos cerámicos aislados y restos de carbón, esto hace pensar en asentamientos de tipo temporal utilizados probablemente para actividades itinerantes de caza o pesca.

A partir de los datos recuperados en este estudio, se vincula al asentamiento con la fase Napo, definida por Porras, debido fundamentalmente a que las decoraciones encontradas en el material, coinciden con las presentadas para esta Fase, las formas de las vasijas se ajustarían a los estilos locales, lamentablemente no se puede realizar un estudio muy profundo respecto de las formas en virtud del alto grado de deterioro de los fragmentos rescatados.

Finalmente el monitoreo de este tramo confirmó que los campos Apaika y Nenke, ha presentado desde sus inicios investigativos un sin número de evidencias que permiten situarlo como un área con sensibilidad arqueológica alta, pues son frecuentes los referentes sobre la existencia de remanentes culturales en la región, más aún si se ubican en las cercanías de los ríos Napo, Tiputini y Pindoyacu; con las incidencias expuestas en el acápite Antecedentes, podemos mencionar que dicha tendencia fue observada en el presente estudio, justificándose la presencia de restos arqueológicos en **mediana densidad** dispersos en varios sectores a lo largo del proyecto. (Tamayo,2013)

3.6.7. Interpretación y Discusión de los Contextos.

Todos los estudios consultados han sido realizados en el terreno correspondiente al bloque 31, la realización de tales estudios permite una real apreciación de la disposición planimétrica de los contextos arqueológicos expuestos. La disposición de los sitios, los elementos encontrados en cada uno de ellos y las características de los hallazgos, dieron luces sobre las actividades socioeconómicas desarrolladas en el entorno geográfico investigado.

Los hallazgos reportados dan cuenta de la existencia de contextos culturales integrados por la presencia de vasijas y restos de entornos domésticos consistentes en pisos preparados y moldes de poste. En todos los casos, se menciona la posibilidad de encontrar elementos correspondientes a las culturales Napo, Yasuní y Tivacuno.¹²⁶ Lo cual sería un indicativo de que la zona fue densamente ocupada por un período superior a los mil años.

Ventajosamente, la inaccesibilidad del terreno en los momentos en los cuales se realizaron los estudios, hacen que los contextos arqueológicos hayan sido encontrados sin ninguna evidencia de perturbación antrópica, pero con ligeras perturbaciones por fenómenos naturales.

Tanto en la zona de Chiruisla como en el sendero ecológico Apaika Tiputini, se reportan contextos culturales asociados a la vivienda y a la realización de actividades de orden doméstico como la preparación o almacenamiento de alimentos, expresado por la presencia de vasijas sobre fogones. Los estudios permitieron la visualización de rasgos de hoyos de poste que indican la presencia de estructuras habitacionales de mediano tamaño, que de acuerdo a las culturas del presente etnográfico, debieron haber sido construidas sobre la base de un poste central, las concentraciones cerámicas y los materiales culturales rescatados se encuentran a cierta distancia de este punto central lo cual indicaría que los materiales se encontraban dispuestos en las proximidades de los límites de las estructuras de vivienda, no existen elementos que indiquen la existencia ni la tecnología utilizada en las construcción de las paredes.

También se reportan sitios arqueológicos asociados a contextos culturales abiertos, en los cuales las evidencias se encuentran sin ningún tipo de asociación a restos de infraestructuras, en estos sitios la mayor parte del material se presenta fragmentado y en su mayor parte erosionado, sin asociación a la existencia de pisos o de basurales. Esta categoría corresponde a la mayor parte de los sitios reportados.

¹²⁶ **Fase Yasuní** (50 años a.C.). Se desarrolló en la provincia del Napo, a lo largo de los ríos Yasuní y Napo. De esta cultura se han reportado hachas, machacadores, vasijas de color gris vasos cuencos y otros recipientes. Los hombres de esta cultura fueron agricultores, pescadores y recolectores.

Fase Tivacuno (510 d.C.), ubicada a orillas del Río Tiputini, tributario del río Napo; la cerámica Tivacuno se compone de cuencos globulares, bordes ligeramente modificados con protuberancias; definiéndose dos tipos de cerámica: el Tivacuno inciso y el Tivacuno Rojo Zonal, también se encuentran pequeños coladores de terracota y soportes cilíndricos para cocinar (Porras 1985).

Fase Napo (1.188 d.C. - 1.480 d.C.), es otra que ha sido definida por Evans y Meggers (1968), posteriormente redefinida por Porras (1987). Esta fase es la más conocida y mejor definida de la Amazonía ecuatoriana, se encuentra distribuida a lo largo del río Napo y sus afluentes; se caracteriza por la presencia de urnas funerarias, asociadas a sus entierros con una cerámica muy variada, policroma o incisa y excisa.

Es notorio que la mayor parte de los sitios se encuentran emplazados en función de la red fluvial creada por los ríos Tiputini, Yasuní en concordancia con lo expuesto en la hipótesis planteada de que los sitios de mayor importancia se localizan muy cerca de la ribera de los ríos principales.

La disposición de los sitios arqueológicos reportados, concuerda también con la idea de que tradicionalmente los pueblos de foresta tropical, en su mayoría, han tenido un patrón de asentamiento disperso en la selva, cuya organización respondía a la práctica de la poligamia. Estos aspectos estarían evidenciados con la presencia de varias vasijas asociadas a un fogón que delimitaría el espacio de cada familia nuclear en el seno de una familia ampliada.

Al respecto, el investigador Stephen Rostain, menciona que el patrón de asentamiento de las sociedades de foresta tropical en el presente etnográfico, se caracterizan por la casa familiar aislada que constituye la unidad de base. En ciertos casos, 2 ó 3 casas dispersas pueden ocupar una misma área. La casa tiene forma elíptica, está generalmente desprovista de paredes externas, salvo en situaciones de conflicto en donde se la cierra y se la protege eventualmente por una alta palizada. Generalmente, sus dimensiones son de 13-15 m de largo por 8-10 m de ancho y 5-7 m de alto. Son excepcionalmente grandes, así, una vivienda de 20 habitantes permanentes medía 23 por 12 m. La mayor parte del tiempo, la residencia uxorilocal se compone por una casa que alberga de 5 a 20 personas, es decir al jefe de familia, sus esposas e hijos. La casa Achuar y Shuar por ejemplo está organizada según una dicotomía sexual. Si durante la noche, las parejas duermen juntas en diferentes lugares de la casa, el espacio se divide en 2 durante el día: un sector para las mujeres y otro para los hombres. La cocina y los recipientes se encuentran en la zona femenina. En la masculina en cambio, los bancos permiten recibir a los visitantes, tomar la chicha, comer y fabricar artefactos, cada adulto ocupa un espacio privilegiado para efectuar todo tipo de tareas, y cada mujer dispone de un área personal con un fogón y sus bienes materiales. las actividades son únicamente realizadas en lugares bien definidos. (Rostain, 2006)

La forma de distribución de los asentamientos, estarían asociados a una interacción económica y comportamiento histórico social de las culturas prehispánicas en cada uno de los sectores del bloque. Los datos de los estudios indican que en el sendero ecológico se desarrolló una especie de aldea extendida con casas dispersas, asentada en la selva baja, en la que se han encontrado huellas de la presencia de viviendas, fogones y vasijas asociadas a actividades domésticas (adherencias de hollín).

El patrón de la ocupación estaba determinado por la hidrografía de la zona, la ubicación de los restos arqueológicos encontrados siempre en zonas de planicie a relativa altura respecto de las zonas inundables, muestran que las condiciones climatológicas eran cercanamente similares a las actuales con terrenos bajos inundables estacionalmente.

La cercanía a esta red hidrográfica compuesta por los ríos Napo, Yasuní y Tiputini, posiblemente dieron lugar a la intensificación y tecnificación de la agricultura, esto permitió la expansión de la población y por lo tanto los sitios habitacionales se hacen cada vez más numerosos, se hace extensiva la división del trabajo por lo que se da una profunda diferenciación de clases sociales. La cerámica rebaja su calidad artística, siendo más bien de carácter utilitaria como se puede ver en la colección analizada.

Estas sociedades descritas por en los anteriores párrafos, reciben el nombre de Cacicazgos o señoríos étnicos, los cuales han sido definidos de varias maneras.

“...forma de poder político que todavía no se encuentra plenamente organizada, cuyo acceso territoriales pequeño y está compuesto por un número escaso de clanes o grupos de parentesco. Con frecuencia a un señorío étnico pertenecen todos los individuos de una sola etnia entonces el señor, al mismo tiempo que ejerce una autoridad políticas considerado como la cabeza del grupo étnico, por pertenecer como miembro más distinguido al linaje que es reputado como el principal...” (Moreno, 1981: 96).

En un panorama local, el conjunto de estos sitios parecen formar parte de una red de paraderos dependientes de un asentamiento de mayor tamaño. De acuerdo con los componentes bióticos del Estudio de Impacto Ambiental, todas las áreas de estudio, presentan bosques maduros favorables a la vida silvestre y a la caza. Por lo que consideramos que la ausencia de vestigios arqueológicos en algunas de las áreas del bloque, están relacionadas con la racionalidad desarrollada por las sociedades amazónicas para el uso y ocupación de los variados ecosistemas existentes en la Amazonía, en su defecto creemos que las zonas de estudio en el pasado habrían servido como una reserva, donde se conseguían alimentos mediante la caza y recolección de las variedades de fauna y flora típica de la zona.

3.6.8. Conclusiones

- Los sitios reportados presentan dos variedades, una primera en la cual se encontraron contextos culturales asociados a la vivienda y a la realización de actividades de orden doméstico como la preparación o almacenamiento de alimentos, expresado por la presencia de pisos, moldes de poste, vasijas y fogones y una segunda que correspondería a los sitios en los cuales no se tiene evidencias de viviendas, sino más bien contextos culturales en los cuales únicamente se han encontrado restos de carbón y que responderían a campamentos temporales para la cacería y la obtención de recursos.
- A partir de la cronología relativa reportada por los investigadores, puede inferirse que la zona es una aldea precolombina, que fue ocupada continuamente por grupos culturales Yasuní, tivacuno y Napo durante más de un milenio. Cabe anotar que esta aldea estaría ubicada en un área de tierra firme y sus habitantes seguramente debieron desplazarse con frecuencia para el cultivo de sus chacras en las zonas circundantes.
- La zona de asentamiento permanente estaba delimitada por una frontera ecológica natural, esta es la asociada a la red hidrográfica de los Ríos Napo y Tiputini.

Al parecer y sobre la base de haberse encontrado un patrón de vivienda marcada por la presencia de hoyos de poste, fogones y aparentemente pisos preparados, los materiales encontrados podrían ser indicativos de un patrón de asentamiento fundamentado en el concepto de familia extendida, aunque no se hayan encontrado mayores restos de la

misma. Por lo tanto, se podría sugerir que la zona de estudio albergaba un área de vivienda de una familia extendida en tanto que la distribución espacial de los materiales encontrados en los otros sitios no denuncian la presencia de asentamientos permanentes, los materiales son pocos por lo que podría haber sido un área de abastecimiento de recursos.

3.6.9. Tablas

Estudios arqueológicos realizados para la zona de estudio

Investigador	Proyecto	Coordenadas WGS 84, Zona 18 S		Conclusión
		ESTE (x)	NORTE (y)	
Almeida Eduardo, 2001a	CPF, Bloque 31.	384842	9896465	Define dos sectores con cerámica, además señala la presencia de 20 "montículos". CPF considerado como zona de Alta sensibilidad.
		383247	9895067	
Almeida Eduardo, 2001b	Diagnóstico Arqueológico Apaika.	-	-	Informe no disponible en INPC
Almeida Eduardo, 2001c	Diagnóstico Arqueológico Sitio Nashiño y áreas adyacentes	-	-	Informe no disponible en INPC
Almeida Eduardo, 2001d	Rescate Arqueológico Sitio Apaika	-	-	Informe no disponible en INPC
Almeida Eduardo, 2001e	Reconocimiento y Rescate Arqueológico en Apaika Norte y Sur, Bloque 31.	398939	9919919	Zona de Alta Sensibilidad.
		396697	9903424	Zona de baja sensibilidad, pues ya fue intervenida.
Arellano Jorge, 2003	Diagnóstico y Reconocimiento Arqueológico de las alternativas para la construcción del campamento base, vías de acceso y alternativas del oleoducto de evacuación del Plan de Desarrollo Bloque 31.	382408	9919171	Recomienda:
		379343	9936363	En Vía de Acceso: Prospección
		397514	9904963	En Oleoducto Secundario: Prospección
		382967	9933320	Apaika: Prospección complementaria
		400846	9909708	Entre Apaika-Nenke, punto G y F : Rescate

Bravo Elizabeth y Vargas Marco, 2005	Prospección, Monitoreo, Rescate y Laboratorio de las Vías de Acceso Río Napo-Río Tiputini, Río Tiputini-Apaika, Plataformas de Producción Nenke y Apaika, Plataformas y Derecho de Vía del Oleoducto de Exportación, Bloque 31.	397650	9924932	Sitios pequeños, a excepción del Q3E1-3VB31, que presenta un tamaño mayor en relación a los otros. Patrón de asentamiento interfluvial. No se tienen suficientes elementos para definir filiación de las ocupaciones, pero por la cercanía del sitio Q3E2-001 "Chiru Isla", sugiere la posibilidad de que estén asociados a la fase Napo.
		397553	9924565	El sitio Q3C4-3VB31 , corresponde a la zona definida para la construcción de actual CPF, por lo tanto su sensibilidad es Muy Alta
Jadán Mary, 2001	Reconocimiento Arqueológico Plataforma Apaika NE, Bloque 31.	-	-	Zonas de baja sensibilidad y adicionalmente señala que montículos descritos por Almeida no son de origen cultural.
Delgado Florencio, 2002	Prospección Arqueológica del Pozo Nenke, Bloque 31.	-	-	Divide la prospección en cuatro zonas todas negativas.
Acuña Freddy y Delgado Florencio, 2002	Monitoreo Arqueológico de la Plataforma Nenke.	397818	9908031	En sector 1 se encuentra carbón y cerámica (posible fogón).
Acuña Freddy y Delgado Florencio, 2003	Monitoreo Arqueológico en la Plataforma Minta, Bloque	-	-	Se encuentra carbón en área 1, no se describen otro tipo de restos culturales.

Manosalvas Oscar y Byron Camino, 2003	Reconocimiento Arqueológico del EIA Sísmica 3D Pimare y perforación exploratoria del Pozo Apaika Sur 3D, Bloque 31.	-	-	Se define zona de Baja Sensibilidad .
Manosalvas Oscar, Camino Byron y Villalba Fabián, 2003a	Reconocimiento Arqueológico de las Plataformas Boica Norte y Timare, Bloque 31.	-	-	Baja Sensibilidad
Manosalvas Oscar, Camino Byron y Villalba Fabián, 2003b	Final Diagnóstico Arqueológico en la Sísmica 3D, Bloque 31.	-	-	Baja Sensibilidad
Ochoa Miryam, 1998	Reconocimiento Arqueológico Nashiño, Bloque 31.	-	-	Zonas anegadizas. "No hubo asentamientos humanos"
Ochoa Miryam, 2000	Reconocimiento Arqueológico en Nashiño, para Sísmica 3D, Reserva Waorani	-	-	-
Ochoa Miryam, 2000b	Reconocimiento Arqueológico en Apaika para Sísmica 3D, Bloque 31.	391028	9908447	Non Sitio, por el hallazgo de tres cantos rodados y un fragmento de base de hacha tallada en basalto. Definido como zona de Baja Sensibilidad
Salazar Ernesto, 2005	Reconocimiento Arqueológico de la Vía de acceso al CPF de PETROBRAS, Bloque 31.	402935	9931874	Baja Sensibilidad
		402935	9931874	Baja Sensibilidad
		402741	9931868	Baja Sensibilidad
Salazar Ernesto y Ochoa Miriam, 1998	Reconocimiento Arqueológico Plataforma PSCA-2	-	-	Informe no disponible en INPC
Salazar Ernesto y Ochoa Miriam, 2000	Reconocimiento Arqueológico para Proyecto Ishpingo-Pañacocha - Tiputini	-	-	Informe no disponible en INPC
Tobar Oswaldo, 2005	Prospección, Rescate y Monitoreo en la Zona del Muelle Chiru Isla, Provincia Francisco de Orellana,	402517	9932149	Sitio muy grande, presenta áreas de combustión, moldes de poste, basurales.
				Dos ocupaciones: en el D2 y D4.

Tobar Oswaldo, 2006a	Reconocimiento Arqueológico en la plataforma OBE Oriental y OBE Occidental Bloque 31.	-	-	“No existe ocupación humana prehispánica”, aunque autor señala que podrían haber sido “usadas como áreas para caza y recolección”.
				Baja Sensibilidad
Tobar Oswaldo, 2006b	Reconocimiento Arqueológico en la plataforma Nenke Norte, Bloque 31.	-	-	“No existe ocupación humana prehispánica”, aunque autor señala que podrían haber sido “usadas como áreas para caza y recolección”.
				Baja Sensibilidad
Tobar Oswaldo, 2006c	Reconocimiento Arqueológico en las Plataformas Boya 1, Boya 2 y Boya 3, Bloque 31.	-	-	“No existe ocupación humana prehispánica”, aunque autor señala que podrían haber sido “usadas como áreas para caza y recolección”.
				Baja Sensibilidad
Villalba Marcelo, 2001	Prospección Arqueológica, Plataformas Pozos de Desarrollo Nantu 4, Penke 2 (Inyector) y Sunka 3.	-	-	Informe no disponible en INPC
Yépez Alden, 2002	Rescate Arqueológico de la zona de construcción de la plataforma Nenke.	-	-	Informe no disponible en INPC
Tamayo,, Fernando, 2013	Sendero Ecológico Apaika Río Tiputini - Rivera Sur	397032	9904282	Presencia de 10 sitios arqueológicos.

Sitios arqueológicos reportados

Investigador	Proyecto	Coordenadas WGS 84, Zona 18 S		Conclusión
		ESTE (x)	NORTE (y)	
Almeida Eduardo, 2001a	CPF, Bloque 31.	384842	9896465	Define dos sectores con cerámica, además señala la presencia de 20 "montículos". CPF considerado como zona de Alta sensibilidad .
		383247	9895067	
Almeida Eduardo, 2001e	Reconocimiento y Rescate Arqueológico en Apaika Norte y Sur, Bloque 31.	398939	9919919	Zona de Alta Sensibilidad .
Arellano Jorge, 2003	Diagnóstico y Reconocimiento Arqueológico de las alternativas para la construcción del campamento base, vías de acceso y alternativas del oleoducto de evacuación del Plan de Desarrollo Bloque 31.	382408	9919171	Recomienda:
		379343	9936363	En Vía de Acceso: Prospección
		397514	9904963	En Oleoducto Secundario: Prospección
		382967	9933320	Apaika: Prospección complementaria
		400846	9909708	Entre Apaika-Nenke, punto G y F : Rescate
Bravo Elizabeth y Vargas Marco, 2005	Prospección, Monitoreo, Rescate y Laboratorio de las Vías de Acceso Río Napo-Río Tiputini, Río Tiputini-Apaika, Plataformas de Producción Nenke y Apaika, Plataformas y Derecho de Vía del Oleoducto de Exportación, Bloque 31.	397650	9924932	Sitios pequeños, a excepción del Q3E1-3VB31, que presenta un tamaño mayor en relación a los otros. Patrón de asentamiento interfluvial. No se tienen suficientes elementos para definir filiación de las ocupaciones, pero por la cercanía del sitio Q3E2-001 "Chiru Isla", sugiere la posibilidad de que estén asociados a la fase Napo.
		397553	9924565	El sitio Q3C4- 3VB31 , corresponde a la zona definida para la construcción de actual CPF, por lo tanto su sensibilidad es Muy Alta
Jadán Mary, 2001	Reconocimiento Arqueológico Plataforma Apaika NE, Bloque 31.	-	-	Zonas de baja sensibilidad y adicionalmente señala que montículos descritos por Almeida no son de origen cultural.
Acuña Freddy y Delgado Florencio, 2002	Monitoreo Arqueológico de la Plataforma Nenke.	397818	9908031	En sector 1 se encuentra carbón y cerámica (posible fogón).
Ochoa Miryam, 2000b	Reconocimiento Arqueológico en Apaika para Sísmica 3D, Bloque 31.	391028	9908447	Non Sitio, por el hallazgo de tres cantos rodados y un fragmento de base de hacha tallada en basalto. Definido como zona de Baja Sensibilidad
Tobar Oswaldo, 2005	Prospección, Rescate y Monitoreo en la	402517	9932149	Sitio muy grande, presenta áreas de combustión, moldes de poste, basurales.

	Zona del Muelle Chiru Isla, Provincia Francisco de Orellana,			Dos ocupaciones: en el D2 y D4.
Tamayo,, Fernando, 2014	Sendero Ecológico Apaika Río Tiputini – Rivera Sur	397505	9905077	El sitio se encuentra emplazado en una planicie bastante regular y limitado por zonas con cambios naturales del relieve, que son pendientes onduladas que concluyen en esteros, siendo el cuerpo de agua más importante el localizado al norte, éste cruza en la abscisa 1+040. En el costado sur, también se aprecia un estero
		397483	9906867	El sitio formaría parte de una planicie por el cual se proyecta el DDV hacia el extremo Este de la misma, con una altura aproximada de 10 m con respecto a los esteros que cruzan tanto al norte abscisa 3+110 como por el lado sur abscisa 2+940, el proceso de excavación se limitó solo dentro del derecho de vía
		397833	9908156	corresponde a una pequeña planicie con pendientes semi pronunciadas a su contorno.
		398057	9908552	Se reportó la presencia de materiales culturales durante la fase de prospección. Hacia el lado sur a los 100 m se encuentra la parte alta de lo que es la Plataforma Nenke. Cabe mencionar que, hacia el lado occidental del DDV en aproximadamente 15 m se encuentra una planicie donde seguramente fue el posible asentamiento humano.
		398272	9908791	El sitio se encuentra en una loma de poca altura limitada por un estero hacia el lado norte y por el lado sur, zona baja de inundación luego de lo cual cruza un estero permanente
		398555	9909217	Se encuentra emplazado sobre una loma alargada de superficie plana con ligera pendiente en sentido sureste, sus costados se proyectan hacia zonas bajas. La vegetación del lugar es madura relativamente densa.
		399758	9911875	Se encuentra sobre una loma alargada de superficie regularme plana que en sus extremos se proyecta hacia zonas bajas que corren en forma paralela al DDV. La loma en el sector, se proyecta en sentido sureste – noroeste que al final de la misma cambia de dirección avanzando en sentido sur – norte.

		399716	9911884	El sitio se encuentra sobre una terraza de forma alargada en sentido noroeste a sureste, hacia el noreste se proyecta con pendiente suave hasta llegar a un estero en abscisa 9+935. La vegetación es primaria donde no ha existido la intervención del hombre.
		398715	9917180	Emplazado en una planicie con laderas semi pronunciadas a su contorno.
		398204	9917719	corresponde a una pequeña planicie con pendientes semi pronunciadas a su contorno.

BORRADOR